

# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND DEUTSCHER PHYSIKALISCHER  
GESELLSCHAFTEN E. V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, D. HAHN,  
F. HUND, H. MOSER, M. PFLÜCKE, R. W. POHL,  
B. RAJEWSKY, R. ROMPE, F. TRENDELENBURG,  
R. VIEWEG, K. WOLF



AKADEMIE-VERLAG · BERLIN



# PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.

unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 39

März 1960

Heft 3

## 0. Allgemeines

**3-1 Erich Pietsch.** *Die technischen Möglichkeiten zur automatischen Erfassung und Verwertung des modernen Wissens.* Universitas **14**, 175—184, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Frankfurt/M., Univ.)  
V. Weidemann.

**3-2 Werner Heisenberg.** *Die Plancksche Entdeckung und die philosophischen Probleme der Atomphysik.* Universitas **14**, 135—148, 1959, Nr. 2. (Febr.) (München, Max-Planck-Inst. Phys. Astrophys.).  
V. Weidemann.

**3-3 E. v. Angerer.** *Technische Kunstgriffe bei physikalischen Untersuchungen.* Herausgegeben von H. Ebert unter Mitarbeit zahlreicher Fachwissenschaftler. 12., völlig neu bearbeitete Auflage. VII und 464 S. mit 172 Abb. Friedr. Vieweg u. Sohn, Braunschweig, 1959, DM 24.80. (Ln.) Von den drei Hauptabschnitten: Werkstoffe, sowie Hinweise auf Kunstgriffe bei deren Be- und Verarbeitung; Verfahren; Geräte und Zubehör, sind die beiden letzten so umgestaltet worden, daß die Kunstgriffe noch mehr im Vordergrund stehen. Neu ist der vierte Abschnitt: Kunstgriffe beim Einrichten und bei Arbeiten im Laboratorium, umfassend Einrichtung, Sicherheit, Unfall- und Strahlenschutz sowie Bemerkungen zur Arbeitsweise. Das Literaturverzeichnis ist noch erweitert worden und enthält jetzt mehr als 1100 Titel. Sachregister und Bezugsquellenverzeichnis.  
V. Weidemann.

**3-4 A. Faessler.** *Adolf Smekal zum Gedächtnis.* Glastechn. Ber. **32**, 180, 1959, Nr. 4. (Apr.)  
H. Ebert.

**3-5 H. Bredow zum Gedächtnis.** Elektron. Rdsch. **13**, 45, 1959, Nr. 2. (Febr.)  
V. Weidemann.

**3-6 H. Heyne.** *H. Bredow zum Abschied.* Telefunkenztg. **32**, 3—6, 1959, Nr. 123. (März.)

**3-7 Jonathan Zenneck zum Gedächtnis.** Elektron. Rdsch. **13**, 168, 1959, Nr. 5. (Mai.)

**3-8 E. Roessler.** *Geheimrat Zenneck zum Gedächtnis.* Funktechnik **14**, 339, 1959, Nr. 10. (Mai.)

**3-9 N. J. Lehmann.** *Friedrich Adolf Willers am 5. Januar 1959 verstorben.* Technik, Berl. **14**, 305, 1959, Nr. 4. (Apr.)  
W. Behnsch.

**3-10 William Guertler** †. Z. Metallk. **50**, 239, 1959, Nr. 5. (Mai.)

**3-11 E. W. Foster.** *Sir Owen Richardson, F. R. S. †.* Nature, Lond. **183**, 928—929, 1959, Nr. 4666. (4. Apr.)  
V. Weidemann.

**3-12 A. C. Menzies.** *Mr. Frank Twyman, F. R. S. †.* Nature, Lond. **183**, 1158—1159, 1959, Nr. 4669. (25. Apr.)  
W. Behnsch.

**3-13 M. Haissinsky.** *Frédéric Joliot (1900—1958).* J. Chim. phys. **56**, 617—621, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Paris, Lab. Curie.)  
Beggerow.



- 3-14 **Leopold Infeld. Stanislaw Loria (1883—1958).** Acta phys. polon. **18**, 3—6, 1959, Nr. 1. W. Behnsch.
- 3-15 **Lise Meitner. Otto Hahn zum 80. Geburtstag am 8. März 1959.** Naturwissenschaften **46**, 157—158, 1959, Nr. 5. (März.) (Stockholm.) V. Weidemann.
- 3-16 **M. von Laue, geb. 9. 10. 1879.** Z. Phys. **156**, Vorsatzblatt, 1959, Nr. 3. (23. Sept.) Beggerow.
- 3-17 **W. Meissner. Zum 80. Geburtstag Max von Laues am 9. 10. 1959.** Z. angew. Phys. **11**, 369, 1959, Nr. 10. (Okt.)
- 3-18 **E. Rüchardt. Professor Dr. Walther Gerlach zum 70. Geburtstage.** Ann. Phys., Lpz. (7) **4**, 1—2, 1959, Nr. 1/5. Behnsch.
- 3-19 **H. J. Höfert. G. Hansen 60 Jahre alt.** Optik, Stuttgart **16**, 385—390, 1959, Nr. 7. (Juli.) V. Weidemann.
- 3-20 **Hermann Muth. Boris Rajewsky zum 65. Geburtstag am 19. Juli 1958.** Strahlentherapie **108**, 1—3, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Frankfurt/M., Max-Planck-Inst. Biophys.)
- 3-21 **Otto Hahn. Herrn Professor Dr. Dr. Dr. B. Rajewsky zum 65. Geburtstag gewidmet.** Strahlentherapie **108**, 4, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Göttingen.)
- 3-22 **C. Wurster. Herrn Professor Dr. phil. Dr. rer. nat. h. c. Dr. phil. nat. h. c. Dr.-Ing. E. h. D. Sc. Otto Hahn, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften in Göttingen, zum 80. Geburtstag am 8. März 1959.** Angew. Chem. (A) **71**, 169—172, 1959, Nr. 5. (7. März.) H. Ebert.
- 3-23 **G. Rienäcker, W. Klemm und R. Schwarz. Otto Hahn, dem großen deutschen Forscher, zum 80. Geburtstag.** Z. anorg. Chem. **299**, 121, 1959, Nr. 3/4. (März.)
- 3-24 **G. Rienäcker, W. Klemm und R. Schwarz. Professor Dr. phil. Otto Schmitz-DuMont zum sechzigsten Geburtstage am 13. Februar 1959.** Z. anorg. Chem. **299**, 1—2, 1959, Nr. 1/2. (Febr.)
- 3-25 **Raymond M. Fuoss. Peter J. W. Debye. On his 75th birthday.** J. Polym. Sci. **36**, 1, 1959, Nr. 130. (Apr.) W. Behnsch.
- 3-26 **Otto Hahn erhielt Wilhelm-Exner-Medaille.** Mitt. Max-Planck-Gesellsch. 1959, S. 206, Nr. 3. (Juli.) Am 19. Dezember 1958 in Wien. H. Ebert.
- 3-27 **Georg Schindler. 300 Jahre Pendeluhren. Die Uhrpendel in den heutigen Uhren.** Mschr. Feinmech. u. Optik **74**, 337—343, 1957, Nr. 11. (Nov.) (München.) Das Uhrpendel als Zeitregler, das meistens als Schwebependel zur Laufwerksregelung dienen soll, wird in seinen verschiedenartigen Formen aufgezeigt und näher hinsichtlich Dämpfung, Isochronismus, Energiebilanz, Störeinflüssen und Regulierung behandelt. Auf die möglichst freischwingenden Pendelformen (SCHULER, SHORTT) wird hingewiesen. Adelsberger.
- 3-28 **Otto Hahn. Zur Geschichte der Uranspaltung und den aus dieser Entwicklung entspringenden Konsequenzen.** Naturwissenschaften **46**, 158—163, 1959, Nr. 5. (März.) (Göttingen.) V. Weidemann.
- 3-29 **Sir C. V. Raman. Christiaan Huyghens and the wave theory of light.** Proc. Indian Acad. Sci. (A) **49**, 185—192, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Bangalore, Raman Res. Inst.)
- 3-30 **J. Coulomb. Die Forschung in Frankreich und das „Centre National de la Recherche Scientifique“.** Mitt. Max-Planck-Gesellsch. 1959, S. 177—187, Nr. 3. (Juli.) (Paris, C. N. R. S.)
- 3-31 **Adolf Dietzel. Erweiterungsbau des Max-Planck-Instituts für Silikatforschung.** Mitt. Max-Planck-Gesellsch. 1959, S. 188—193, Nr. 3. (Juli.) (Würzburg.) H. Ebert.



- 3-32 *Erweitertes Makromolekulares Kolloquium*, 5.-7. März 1959 in Freiburg/Brsg. Angew. Chem. (A) **71**, 195-199, 1959, Nr. 5. (7. März.) (S. B.)
- 3-33 *5. Hanauer UV-Tagung vom 9. bis 10. Jan. 1959*. Angew. Chem. (A) **71**, 221-222, 1959, Nr. 6. (21. März.) (S. B.)
- 3-34 **H. D. Beckey**. Bericht über die Tagung der Fachgruppe Analytische Chemie der GDCH vom 16. bis 18. April 1959 in Freiburg/Breisgau. Z. Instrum.-Kde **67**, 162-164, 1959, Nr. 6. (Juni.) (S. B.)
- 3-35 **Dean Farnsworth**. *International Symposium on the Fundamental Mechanisms of Chromatic Discrimination in Animals and Man*. Farbe **7**, 269-282, 1958, Nr. 6. (Dez.) (London, U. S. Off. Naval Res.)
- 3-36 *Institut International du Froid. Tagung „Anwendung von Kälte bei chemischen Prozessen“ vom 20. bis 22. Okt. 1958 in Karlsruhe*. Chem.-Ing.-Tech. (A) **31**, 213-215, 1959, Nr. 3. (März.)
- 3-37 **M. Weiser, H. Weber und H. Cullmann**. *Die 40. Tagung der Deutschen Röntgen-gesellschaft in Bremen, 15. Oktober 1958*. Röntgenblätter **12**, 24-29, 1959, Nr. 1. (Jan.) (S. B.) (Schleiden; Bremen, Städt. Krankenanst.)
- 3-38 **Fay Ajzenberg-Selove**. *Accelerator Conference — an exchange of information on low-energy accelerator techniques in physics and industry — in Cambridge, Massachusetts, October 14-16, 1958*. Phys. Today **12**, 1959, Nr. 4, (Apr.) S. 26-28. (S. B.) (Haverford, Penn., Coll.)
- 3-39 **David J. Rose**. *The 11th Annual Gaseous Electronics Conference in New York*, 22.-25. Okt. 1958. Phys. Today **12**, 1959, Nr. 5, (Mai.) S. 18-21. (S. B.)
- 3-40 **W. H. Robinson**. *Small-angle X-ray scattering by metals*. Phys. Today **12**, 1959, Nr. 5, (Mai.) S. 26-31. (S. B.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst., Technol., Dep. Phys.) Internationale Konferenz in Kansas City, vom 23.-25. Sept. 1958.
- 3-41 *Convention on thermonuclear processes. London, 29.-30. April 1959*. Nuclear Engng **4**, 266-268, 1959, Nr. 39. (Juni.) (S. B.)
- 3-42 **N. Zdetovetchi**. *Die erste internationale Konferenz für Metrologie, Budapest 1958*. Metrol. apl., Bukarest **6**, 36-38, 1959, Nr. 1. (Jan./März.) (Orig. rumän.)

V. Weidemann.

## I. Mathematik

- 3-43 **P. J. van Heerden**. *Analysis of binary time series in periodic functions*. Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-8, 228-229, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Für Binärfolgen gibt es analog zur FOURIERANALYSIS die Möglichkeit, diese aus periodischen Funktionen, deren Periode sich allerdings jeweils verdoppelt, aufzubauen. Die Funktionen sind von der Form (modulo 2)  $f_k(t) = (t+k)!/t!k!$ .
- V. Weidemann.
- 3-44 **Pierre Amstutz**. *Sur un problème d'approximation qui se présente dans le calcul des réseaux*. Ann. Télécomm. **14**, 111-121, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Beggerow.
- 3-45 **J. Pereli**. *A method of developing periodic functions*. Electron. Engng **31**, 166-167, 1959, Nr. 373. (März.)
- V. Weidemann.
- 3-46 **Horst Kiesow**. *Anwendung eines Einfachheitsprinzips auf die Wahrscheinlichkeitstheorie*. Diss. Math.-naturw. Fak. Univ. Münster 1958, Nr. 14, S. 7-8. (Münster, Univ., Inst. mathem. Logik, Grundlagenforsch.)
- H. Ebert.

3-47 **Gerhard Kellerhals.** *Randwertprobleme bedingter Wahrscheinlichkeiten.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959. H. Ebert.

3-48 **S. R. Adke.** *Generalized affinity and a class of distance functions.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **25**, 104—110, 1959, Nr. 2. (26. März.) (Poona, Univ., Dep. Math. Statist.)

3-49 **Werner Uhlmann.** *Eine wahrscheinlichkeitstheoretische Begründung der Integrationsformeln von Newton-Cotes.* Z. angew. Math. Phys. **10**, 189—207, 1959, Nr. 2. (25. März.) (Hamburg, Univ., Inst. Versicherungsmath. u. math. Statistik.)

3-50 **H. Becker.** *Das Umkehr-Verfahren und die Näherungslösungen nichtlinearer Differentialgleichungen.* Regelungstechnik **7**, 168—170, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Hilden/Rhein.)

3-51 **Paul C. Mangelsdorf jr.** *Convenient plot for exponential functions with unknown asymptotes.* J. appl. Phys. **30**, 442—443, 1959, Nr. 3. (März.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Met., Dep. Chem.) V. Weidemann.

3-52 **André Jaecklin.** *Umlappzeit von Ferriten als Speichermethode.* Tech. Mitt. P. T. T. **37**, 140—144, 1959, Nr. 4. (1. Apr.) (Baden.) Die Verwendung von Ferritkernen in den Speichermatrizen von Elektronenrechnern ist bekannt. Dabei dient der magnetische Zustand des Kernes als speicherndes Element. Nach dem Vorschlage des Vf. läßt sich außerdem die für den Umlapp-Prozeß erforderliche Zeit als Speicherelement verwenden. Diese wird mit der eines bekannten Ferritkernes verglichen. Die Zeitspanne entspricht direkt der gespeicherten Zahl. Bei geeigneter Kombination von vier Ferritkernen läßt sich eine Dezimalzahl mit einem einzigen Uhren-Impuls ablesen. Die vorhandenen Speicherverfahren sollen durch die neue Methode nicht verdrängt sondern nur ergänzt werden, insbesondere ist es möglich, die Rechengeschwindigkeit bis an die materialbedingte Grenze zu erhöhen. Kallenbach.

3-53 **A. M. Uttley.** *The design of conditional probability computers.* Inform. Control **2**, 1—24, 1959, Nr. 1. (Apr.) (Teddington, England, Nat. Phys. Lab.) Analog wie beim Lernprozeß im Nervensystem soll die Anlage bei Vorhandensein eines gewissen Eingangssignals (pattern) die Wahrscheinlichkeit des Auftretens der folgenden Signale auf Grund vergangener Ereignisse, die verschieden gewichtet werden, vorhersagen. Ein hydrodynamisches Modell mit zwei Eingängen und ein elektronisches Gerät wurden gebaut. An ihnen werden grundsätzliche Begriffe erläutert, die bei derartigen Maschinen bedeutsam werden. V. Weidemann.

3-54 **H. Gelernter.** *A note on syntactic symmetry and the manipulation of formal systems by machine.* Inform. Control **2**, 80—89, 1959, Nr. 1. (Apr.) (New York, IBM Res. Center.) Vf. erörtert Fragen, die im Zusammenhang mit dem Projekt des Baues einer „Geometry theorem proving machine“ über den Einsatz von Rechenautomaten zur Lösung logischer Aufgaben entstanden. V. Weidemann.

3-55 **O. Lowenschuss.** *Restoring organs in redundant automata.* Inform. Control **2**, 113—136, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Long Island City, N. Y., Lewyt Manuf. Co.) Erörterung des Problems, bei einer Wahrscheinlichkeit  $\epsilon$  des Versagens eines einzelnen Schaltelements die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers im Ausgang eines Rechenautomaten unter eine Schranke  $\delta$  herabzudrücken. Bei Verwendung mehrerer Maschinen entscheidet die Majorität, bei Multiplexverfahren werden die Signale in Bündeln von  $n$ -Leitungen weitergeleitet und in  $n$ -fachen Schaltelementen verarbeitet. Die Beschreibung mit Hilfe von Majoritätsfunktionen und die Aufstellung von Wahrheitstafeln erleichtern den Entwurf von Wiederherstellungsmechanismen und ihre Konstruktion aus einfacheren Bauelementen. V. Weidemann.

3-56 **Manfred Kochen.** *Circle networks of probabilistic transducers.* Inform. Control **2**, 168—182, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Yorktown, Heights, New York, IBM Res. Center.) Um die Verhaltensweise einer großen Anlage, die aus zahlreichen voneinander abhängigen



Komponenten besteht, besser zu verstehen, untersucht Vf. ein abstraktes Modell, das aus einem kreisförmig zusammengeschalteten Netzwerk unzuverlässiger Relais besteht und im Laufe der Zeit zu völliger Desorganisation gelangt. Analogien zu KACS Modell für irreversible thermodynamische Systeme (Bull. Sci. Acad. roy. Belg. **47**, 356, 1956) werden aufgezeigt.

V. Weidemann.

3-57 **A. C. Rose-Innes.** *Refrigeration of a superconducting memory for a computer.* Brit. J. appl. Phys. **10**, 452-454, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.) Vf. untersucht den Verbrauch an flüssigem Helium beim Betrieb eines supraeleitenden Mikrospeichers und kommt zu den Ergebnis, daß die Hauptsache der Verluste nicht in den Schaltströmen, sondern im Wärmetransport durch die Zuleitungen liegt. Ein Speicher mit  $10^6$  Zellen dürfte danach etwa 2 l Helium/h verbrauchen.

V. Weidemann.

3-58 **Eric E. Bittmann.** *Using thin films in high-speed memories.* Electronics **32**, 1959, Nr. 23, (Juni.) S. 55-57. (Paoli, Penn., Burroughs Corp., Res. Center, Appl. Dep.) 2000 Å dicke Filme aus Eisen-Nickellegierungen werden im Vakuum unter dem Einfluß eines Magnetfeldes auf heiße Glasunterlagen aufgedampft. Man erhält als Speicherelemente kleine Kreisscheiben, die mit Hilfe von Masken ausgeblendet werden, in Richtung des Feldes vormagnetisiert sind und sich wie Dipole mit zwei stabilen Vorzugsrichtungen verhalten. Die Magnetfelder von Schaltströmen in vorbeigeführten Drähten drehen die Dipole aus ihrer stabilen Lage heraus bzw. führen sie in die andere stabile Lage über. Schreib- und Leseoperationen sowie die zugehörigen Schaltungen werden beschrieben.

V. Weidemann.

3-59 **Hewitt D. Crane.** *A high-speed logic system using magnetic elements and connecting wire only.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 63-73, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) In der Arbeit werden Ferrit-Elemente eingehend beschrieben, bei denen durch Variationen in der geometrischen Formgebung bemerkenswerte Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten für digitale Datenverarbeitungssysteme erzielt werden konnten. Die Elemente sind klein, außerordentlich zuverlässig und billig; zwischen Wicklungen, die dasselbe Element umfassen, läßt sich eine sehr weitgehende Entkopplung sicherstellen. Ohne Verwendung von Dioden, Transistoren, Elektronenröhren, induktiven oder kapazitiven Bauelementen sowie von Wirkwiderständen können logische und datenverarbeitende Systeme aufgebaut werden, die schon bei Verwendung handelsüblicher Ferritmaterialien für die beschriebenen Elemente eine Arbeitsfrequenz von 0,25 MHz und darüber ermöglichen. Ein derartiges System wird in Grundprinzip, Arbeitsweise und technischen Einzelheiten erläutert, wobei sog. MAD-Einheiten (Multiaperture Device) mit jeweils mehreren Eingängen und Ausgängen in verschiedenen Varianten verwendet sind; logische Funktionen können entweder im Material selbst geformt werden oder durch geeignete Verdrahtung zwischen verschiedenen Elementen hergestellt werden. Anschließend wird über Ergebnisse kurz berichtet.

K. H. Fischer.

3-60 **T. E. Bray.** *An electro-optical shift register.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-8, 113-117, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Syracuse, N. Y., Gen. Elect. Co., Electron. Lab.) Schaltelemente für Rechenautomaten, die ganz aus elektrolumineszierenden und photoleitenden Zellen zusammengesetzt sind, arbeiten zwar nicht besonders schnell (Schaltzeiten von 30 ms) aber nehmen verschwindend kleine Volumina in Anspruch ( $10^{-3}$  inch pro bit). Vf. berichtet über Entwurf und Erfahrungen mit dem Betrieb eines mit diesen Zellen erbauten Schieberegisters.

V. Weidemann.

3-61 **F. P. Brooks jr., G. A. Blaauw and W. Buchholz.** *Processing data in bits and pieces.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-8, 118-124, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Poughkeepsie, N. Y., IBM Corp.) Um bei Daten variabler Länge Verarbeitungsgeschwindigkeiten zu erreichen, die hundertmal über denjenigen derzeitiger Spitzenrechenautomaten liegen, werden die logischen Schaltungen derartig abgeändert, daß einerseits gewisse arithmetische Operationen parallel vorgenommen werden, zum anderen aber die Daten variabler Länge in einer besonders hierfür zugeschnittenen Einheit verarbeitet werden.

V. Weidemann.



**3-62 Harvey L. Garner.** *The residue number system.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-8, 140—147, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Elect. Engng.) Bei dem vom Vf. vorgeschlagenen „residue code“ werden zur Darstellung einer natürlichen Zahl ihre kleinsten Reste modulo voneinander verschiedener Primzahlen verwendet. Die erste, zweite, dritte usw. Stelle bedeutet also den Rest modulo 2, modulo 3, modulo 5 usw. Addition und Multiplikation in diesem Zahlssystem erfordern keinen Übertrag. Schwierigkeiten bereitet die Division und der Größenvergleich zweier codierter Zahlen. Vf. kommt zu dem Schluß, daß sich die betrachtete Verschlüsselung für das Maschinenrechnen allgemein nicht besonders gut eignet, wohl aber z. B. für manche Regelungsaufgaben, bei denen man ohne Division auskommt. Pöschl.

**3-63 Walter L. Morgan.** *Bibliography of digital magnetic circuits and materials.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-8, 148—158, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Moorestown, N. J., RCA.) Einzelabschnitte: Magnetische Materialien. Verhalten magnetischer Schaltkreise. Physik der Ummagnetisierung. Speicherelemente mit einfacher Öffnung (Ferritkerne). Speicherzugangsschaltungen. Speicherelemente mit mehrfachen Öffnungen. Dünnschichtspeicher. Twistor. Ferritlocherplatten. Domänenwand-Viskositätspeicher, Parametron und Ferristor. Gekreuzte Felder. Magnetische Verstärker. Konferenzberichte. Bücher. Bibliographien. Autorenverzeichnis. 400 Titel, Stand März 1959. V. Weidemann.

**3-64 R. C. Lee and F. B. Cox.** *A high-speed analog-digital computer for simulation.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-8, 186—196, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Cambridge, Mass., M. I. T., Dep. Elect. Engng, Servomechanisms Lab.) Zur Lösung von Systemen nicht-lineärer Differentialgleichungen. V. Weidemann.

**3-65 Katsuhiko Noda and Kazuo Kurokawa.** *A graphical analysis of certain error in analogue computer.* Bull. electrotech. Lab. Tokyo 23, 93—101, 157, 1959, Nr. 2. (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Der Korrekturfaktor der Rechenkomponenten eines Analogrechners lautet  $\alpha = (1 + \sum_i Z_i/Z_1) / \mu(1 + G)$ . Dabei bedeuten  $\mu$  und  $G$  die Übertragungsfunktionen des Haupt- und Hilfsverstärkers und  $Z_i$  die Operationsimpedanzen. Alle Parameter sind Funktionen der Frequenz  $\omega$ . Vf. geben ein Verfahren an, die Frequenzcharakteristik von  $\alpha$  auf einfache Weise graphisch aus den BODE-Diagrammen für  $(1 + \sum_i Z_i/Z_1)$  und  $1/\mu(1 + G)$  zu gewinnen. Als Beispiel wird die Frequenzcharakteristik des im elektrotechnischen Laboratorium von Tokio entwickelten Präzisions-Analogrechners dargestellt und erläutert. Kallenbach.

**3-66 A. Walther.** *Elektronische Rechenanlagen in der Verfahrenstechnik.* Chem.-Ing.-Tech. (A) 31, 194, 1959, Nr. 3. (März.) (Darmstadt, T. H.) H. Ebert.

**3-67 J. Shenton.** *Computers and linear programming.* Process Contr. Autom. 6, 147—151, 1959, Nr. 4. (Apr.)

**3-68 Hiroshi Terada.** *The parametron—an amplifying logic element.* Control Engng 6, 1959, Nr. 4, (Apr.) S. 110—115. (Tokyo, Denki Kagaku Kogyo Ltd.)

**3-69 Dieter Gaier.** *Untersuchungen zur Durchführung der konformen Abbildung mehrfach zusammenhängender Gebiete.* Arch. rat. Mech. Anal. 3, 149—178, 1959, Nr. 2. (Stuttgart, T. H., Math. Inst. A.) W. Behnisch.

## II. Astronomie und Astrophysik

**3-70 Ernst Buschmann.** *Zeit- und Breitenbestimmung mit dem unpersönlichen Prismenastrolab von Danjon.* Wiss. Z. Tech. Hochsch. Dresden 8, 273—275, 1958/59, Nr. 2. (Potsdam.) Erneut wird bestätigt, daß das Prismenastrolab mit unpersönlichem Mikrometer nach A. DAJON für Zeit- und Breitenbestimmungen eine von systematischen

Fehlern freie sehr hohe Genauigkeit erreicht. Auf die Bedeutung für die Bestimmung von Rotations- und Polschwankungen der Erde wird hingewiesen. Innerer und äußerer mittlerer Fehler ergeben sich im Geodätischen Institut Potsdam im Mittel bei der Zeit mit 7 und 12 ms, bei der Breite stets mit 0,07. Das übliche Gruppenprogramm wird an einer Auswahl von Sternen des FK 3 befolgt, doch sind bei der Auswertung Verbesserungen geplant. Die individuellen und systematischen Fehler der Sternkoordinaten sollen bestimmt werden. Ein Schnittbild durch das Instrument ist beigelegt.

Adelsberger.

3-71 **Klaus-Günter Steinert.** *Die Bestimmung der persönlichen Gleichung bei Zeitbestimmungen mittels eines künstlichen Sterns.* Wiss. Z. Tech. Hochsch. Dresden 8, 278–279, 1958/59, Nr. 2. (Dresden.) Eine besondere Apparatur mit künstlichem Stern ist Zubehör zu einem Passageninstrument. Der Stern kann in gesetzmäßig veränderlicher und bekannter Weise bewegt werden, die zeitlichen Durchgänge registriert ein Mikrometer, das der Beobachter des künstlichen Sterndurchgangs bedient. Die persönliche Gleichung jedes Beobachters wird so laufend ermittelt; alle führen den Faden dem Stern voraus. Die zeitlichen und von der Zenitdistanz gegebenen Abhängigkeiten werden noch untersucht.

Adelsberger.

3-72 **N. Stoyko.** *Instructions pour la présentation des résultats des services horaires pendant la période 1957–58 et la réduction des observations faites avec des instruments de passages.* Ann. I. G. Y. 4, 145–150, 1957, Teil III.

3-73 **A. Danjon.** *Instructions pour la détermination de l'heure et de la latitude avec l'astrolabe impersonnel.* A. Danjon. Ann. I. G. Y. 4, 151–154, 1957, Teil III.

V. Weidemann.

3-74 *Radiofrequenzstrahlung der Sonne. Ionosphäre. UKW-Ausbreitung.* Heinrich-Hertz-Inst., Bln., Beobachtungsergebn., Sept. 1958, S. 450–449.

H. Ebert.

3-75 **V. V. Vitkevich and B. P. Panovkin.** *On the structure of the nonuniformities of the solar supercorona.* Astr. Sh., Moscow 36, 544–546, 1959, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfig.)

V. Weidemann.

3-76 **Wolfgang Strubell.** *Über die Möglichkeit und den Nachweis der Existenz eines transplutonischen Planeten.* Weltraumfahrt 10, 93–95, 1959, Nr. 2. Ausgehend von der Auffindung des Planeten Neptun durch GALLE nach den Berechnungen von LEVERRIER und ADAMS sowie der Auffindung des Planeten Pluto im Jahre 1930 nach den Berechnungen von P. LOWEL diskutiert Vf. die Wahrscheinlichkeit eines transplutonischen Planeten. Zu diesem Zweck werden Berechnungen der Bahndaten dieses hypothetischen Transpluto von GAILLOT (1909) und SEVIN (1946) mit Hilfe des NEWTONschen Massenanziehungsgesetzes und der Störungsrechnung der großen Planeten besprochen. Auch die unter dem Begriff der Kometenfamilie zusammengefaßten Kometensysteme des Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun und nach SCHÜTTE neuerdings auch des Pluto und Transpluto werden zur Stützung der Hypothese vom Vorhandensein eines 10. Planeten herangezogen.

R. Stenzel.

3-77 **P. G. Mezger.** *Technische und astronomische Messungen mit dem Bonner 25-m-Radioteleskop.* II. Telefunkenztg. 32, 38–46, 1959, Nr. 123. (März.) Es wird ein Bericht der Messungen gegeben, die mit dem Kontinuempfänger für die Frequenz 1418 MHz und mit dem Spektrometer für die 21-cm-Linie des atomaren Wasserstoffs ausgeführt wurden. Mit dem Kontinuempfänger wurden Messungen der Extinktion, Emission und Refraktion der terrestrischen Atmosphäre sowie Messungen der Emission des Erdbodens, der Strahlungstemperatur des Mondes und einiger starker Radioquellen vorgenommen. Der Strahlungsstrom der Radioquelle Cas A ergab sich zu  $(2668 \pm 310) \cdot 10^{-26} \text{ W/m}^2\text{Hz}$  und die Strahlungstemperatur des Mondes zu  $250^\circ \text{K} \pm 2\%$  für alle Mondphasen. Mit dem Spektrometer wurden Emissions- und Absorptionsprofile der galaktischen Wasserstoffstrahlung gemessen. Diese Profile werden unter sich und mit anderweitig verfügbaren Messungen verglichen. Die maximalen Strahlungstemperaturen der Linienstrahlung des Andromedanebels sind etwa  $4^\circ \text{K}$ .

Mainka.



3-78 **H. K. Paetzold.** *Weitere Beobachtungen der russischen Erdsatelliten.* Raketentech. Raumfahrtforsch. **3**, 45—49, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Weissenau b. Ravensburg, Max-Planck-Inst. Aeronomie, Inst. Stratosphärenphys.) Aus  $\frac{3}{4}$ jährigen regelmäßigen Beobachtungen der Funksignale des Sputnik III sowie aus ergänzenden Beobachtungen amerikanischer Erdsatelliten werden Resultate mitgeteilt, die sich vor allem auf die Ausbreitung von elektromagnetischen Wellen in der Ionosphäre und den Aufbau der höchsten Atmosphäre beziehen. R. Stenzel.

3-79 **D. E. Külle.** *Atlas-Trägerrakete für Raumprojekte. Der erste künstliche Planetoid Mechta. Erdsatellit Vanguard II mit Infrarot-Delektoren. Raumsonde Juno II.* Raketentech. Raumfahrtforsch. **3**, 50—59, 1959, Nr. 2. (Apr.) Kurzbeschreibungen über die technischen Daten, Flugbahnen, Steuerungen, Instrumentierung, Meßaufgaben, Sendegeräte und Art der Meßwertübermittlung der obengenannten Flugkörper. R. Stenzel.

3-80 **W. W. Fain and B. J. Greer.** *Electrically charged bodies moving in the earth's magnetic field.* A. R. S. J. **29**, 451—453, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Dallas, Texas, Chance Vought Aircraft, Inc.) Vff. untersuchen den Einfluß einer elektrischen Aufladung eines Körpers auf seine Bahn im erdmagnetischen Feld. Es wurde ein zweidimensionales Modell programmiert; die Ergebnisse dieser Untersuchung werden mitgeteilt. Ein dreidimensionales Modell ist in Bearbeitung. Kutterer.

3-81 **George S. Campbell.** *Long period oscillations during atmospheric entry.* A. R. S. J. **29**, 525—527, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Culver City, Calif., Hughes Aircraft Co.) Vf. gibt eine angenäherte Theorie für die Eintauchschwingungen eines Flugkörpers beim Eintritt in die Atmosphäre bei konstantem  $c_L$  und  $c_D$ . Ein Vergleich mit numerischen Ergebnissen der vollständigen Differentialgleichung der Bewegung zeigt, daß die angenäherte Theorie eine gute Beschreibung der zeitveränderlichen Amplitude der Schwingung sowie der Frequenz ergibt. Kutterer.

3-82 **Francis P. Callahan jr.** *Planetary orbit chart.* J. appl. Phys. **30**, 444—445, 1959, Nr. 3. (März.) (Bala-Cynwyd, Penn., Gen. Atr. Corp.) V. Weidemann.

3-83 **P. Stumpff.** *Die Bewegung der Materie im Schweif des Kometen Morehouse am 29. Oktober 1908.* Z. Astrophys. **47**, 225—265, 1959, Nr. 4. (Juni.) (Heidelberg, Astr. Recheninst.) Die Bewegungen der Schweifstrahlen des Kometen Morehouse wurden auf zwei Photoplaten vermessen. Die Berechnungen ergeben für die Beschleunigung der Partikel im zentralen Teil des Schweifes den etwa 10fachen Betrag der Sonnenbeschleunigung, der bis zum etwa  $10^3$ — $10^4$ fachen Betrag in den äußeren Teilen des Schweifes anwächst. Das Anwachsen der Partikelbeschleunigung mit der Entfernung von der Schweifachse und die Stärke der Partikelbeschleunigung in den äußeren Teilen des Schweifes stehen in guter Übereinstimmung mit dem von L. BIERMANN vorgeschlagenen Mechanismus, der sich auf die Wechselwirkung der solaren Korpuskularstrahlung mit dem ionisierten Gas des Schweifes bezieht. Eine andere Deutung der Messungen auf Grund einer konstanten Beschleunigung der Schweifpartikel führt zu unwahrscheinlichen Bedingungen für die Materieemission des Kernes. Mainka.

3-84 **Aina Elvius.** *Preliminary results of polarization measurements in comets.* Ark. Astr. **2**, 195—197, 1958, Nr. 2. V. Weidemann.

3-85 **A. A. Weiss.** *Theory of the radio-echo meteor height distribution in a non-isothermal atmosphere.* Aust. J. Phys. **12**, 54—64, 1959, Nr. 1. (März.) (Adelaide, Univ., Dep. Phys., C. S. I. R. O., Div. Radiophys.)

3-86 **A. A. Weiss.** *Elevation, height, and electron density of echoing points of meteor trails.* Aust. J. Phys. **12**, 65—76, 1959, Nr. 1. (März.) (Adelaide, Univ., Dep. Phys., C. S. I. R. O., Div. Radiophys.) W. Behnsh.

3-87 **H. Voshage und H. Hintenberger.** *Kalium als Reaktionsprodukt der kosmischen Strahlung in Eisenmeteoriten.* Z. Naturf. **14a**, 828—838, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Mainz,



Max-Planck-Inst. Chem.) Es wird ein Verfahren zur Abtrennung des Kaliums aus Meteoriten beschrieben und die relative Häufigkeit der K-Isotope in drei Eisenmeteoriten bestimmt. Um das K zu isolieren, wird die Eisenprobe im Vakuum geschmolzen. Dabei wird das K wegen seiner geringen Ionisierungsarbeit z. T. in Form positiver Ionen frei und wird auf einem negativ vorgespannten Draht gesammelt (Ausbeute etwa 10%). Weil die übrigen Anteile als neutrale Moleküle verdampfen und nur zu einem sehr kleinen Teil den Draht treffen, wird auf diese Weise das K, das im Meteoriten die Konzentration  $10^{-9}$  bis  $10^{-8}$  hat, soweit angereichert, daß es im Massenspektrometer untersucht werden kann. Die Häufigkeiten betragen z. B. K 39 79,5%, K 40 4,8%, K 41 15,7% gegenüber 93,1%, 0,01% und 6,9% bei irdischem Kalium. Willkomm.

3-88 F. L. Whipple and E. L. Fireman. *Calculation of erosion in space from the cosmic-ray exposure ages of meteorites*. Nature, Lond. 183, 1315, 1959, Nr. 4671. (9. Mai.)

W. Behnsch.

3-89 F. C. Auluck and V. S. Mathur. *Electrostatic interactions in white dwarfs*. Z. Astrophys. 48, 28—33, 1959, Nr. 1. (17. Aug.) (Delhi, India, Univ., Dep. Phys.) Auf Grund einer neueren, von MARCH (Ber. 35, 190, 1956) angegebenen Zustandsgleichung für entartete Gase wird die mittlere Elektronendichte, der Druck und die CHANDRASEKHARSche Grenzmasse von Weißen Zwergen berechnet. Infolge des elektrostatischen Terms der Zustandsgleichung ergeben sich bei den Dichten ins Gewicht fallende Korrekturen, während beim Druck und der Grenzmasse die Unterschiede zu den alten Werten nur wenige Prozente betragen. Elsässer.

3-90 N. Baker und R. Kippenhahn. *Untersuchungen über rotierende Sterne. III. Meridionale Zirkulation bei nichtstarrer Rotation*. Z. Astrophys. 48, 140—154, 1959, Nr. 2. (30. Sept.) (München, Max-Planck-Inst. Phys. Astrophys.) Es werden zwei Formeln für die radiale Geschwindigkeit  $v_r$  der meridionalen Zirkulation miteinander verglichen, von denen die eine unter der Voraussetzung starrer Rotation abgeleitet ist, während die andere bei nichtstarrer Rotation eines speziellen Sternmodells gewonnen wurde und in den oberflächennahen Schichten auf ein etwa  $10^6$  mal größeres  $v_r$  führt als im ersten Fall. Vff. zeigen, daß die zweite Formel die allgemeingültigste ist, da sie sich auch für allgemeine Sternmodelle bei nichtstarrer Rotation ergibt, während die erstere nur bei einer sehr speziellen Form des Rotationsgesetzes richtig ist. Es wird darauf hingewiesen, daß der Umlaufsinn der meridionalen Zirkulation, der bei starrer Rotation durch Aufsteigen an den Polen charakterisiert ist, bei allgemeineren Rotationsgesetzen auch anders sein kann. Elsässer.

3-91 B. Pontecorvo. *Universelle Fermi-Wechselwirkung und Astrophysik*. J. exp. theor. Phys., Moscow 36, 1615—1616, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Vff. weist darauf hin, daß die Existenz einer  $\nu$ -e-Wechselwirkung erster Ordnung makroskopische Effekte zur Folge haben könnte; die Elektron-Positron-Vernichtung müßte dann von der Emission eines Neutrino-Antineutrino-Paares begleitet sein. In elektromagnetischen Prozessen könnte also statt eines Photons auch ein Paar  $\nu\bar{\nu}$  (über ein virtuelles Elektronenpaar) emittiert werden. Dieser allgemeine Zusammenhang zwischen elektromagnetischen und Leptonenprozessen folgt unmittelbar aus der universellen FERMİ-Wechselwirkung. Zwar wird ein Neutrinopaar sehr viel seltener emittiert als ein Photon, aber bei der ungeheuren Durchdringungskraft des Neutrinos werden Effekte möglich, die mit der Neutrino-Elektron-Wechselwirkung in großen Körpern bei hoher Temperatur zusammenhängen. In einem gewissen Stadium der Sternentwicklung können die in Form von Neutrinos und Photonen emittierten Energien trotz des ungünstigen Wahrscheinlichkeitsverhältnisses vergleichbar werden; mit wachsendem T und Z (Ordnungszahl) nimmt das Gewicht des Neutrinoprozesses zu. Für die Energiebilanz sonnenähnlicher Sterne spielt die Leptonen-Bremsstrahlung keine Rolle, vielleicht aber für Sterne mit höherem T und Z. Der behandelte Mechanismus ist wesentlich verschieden von dem GAMOW-SCHOENBERG-Prozeß, der Neutrinos aus  $\beta$ -Prozessen gewinnt: Dieser hat eine Schwelle, der geschilderte nicht. Vogel.

3-92 Hatuo Yamazaki, Shiro Sakashita and Yoro Ono. *On the possibility of helium burning in giant stars in a globular cluster*. Progr. theor. Phys., Kyoto 21, 355—357,

1959, Nr. 2. (Febr.) (Sapporo, Hokkaido Univ., Dep. Phys.) Vff. finden, daß für einen Stern von 1,2 Sonnenmassen mit anfänglich isothermem Helium-Kern die Gravitationskontraktion keine höhere Zentraltemperatur als  $5,6 \cdot 10^7 \text{ K}$  bewirken kann und zeigen, daß die Approximation von HOYLE und SCHWARZSCHILD (Astrophys. J. Suppl. 2, 1955, Nr. 11) die auf  $1,1 \cdot 10^{10} \text{ K}$  geführt hatte, fehlerhaft war, da sie die für die Freisetzung der Gravitationsenergie im Kern gültige exakte Gleichung für Energietransport und -erzeugung nicht berücksichtigt. Zu der genannten Temperatur gehört ein Heliumkern von 0,61 der Gesamtmasse mit einer Randtemperatur von  $5 \cdot 10^7 \text{ K}$ . Die resultierende Leuchtkraft ist 13500mal so groß wie die der Sonne und entspricht einem Stern, der dreimal so hell ist wie der hellste des Haufens M3, aber dessen Zentraltemperatur dennoch nicht ausreicht, um eine Kernverbrennung des Heliums einzuleiten. Vff. nehmen an, daß Heliumverbrennung erst eintreten kann, wenn ein beträchtlicher Teil des Wasserstoffs verbraucht ist.

V. Weidemann.

3-93 Bodo Baschek. *Aufbau und chemische Zusammensetzung der Atmosphäre des Subdwarfs HD 140 283*. Z. Astrophys. 48, 95—139, 1959, Nr. 2. (30. Sept.) (Kiel, Neue Univ., Inst. theor. Phys., Sternw.) Das Spektrum dieses Sterns zeichnet sich durch abnorm schwache Metalllinien relativ zu seinen Wasserstofflinien aus. Die Klassifikation nach den Metalllinien führt auf den Spektraltyp A5, nach den BALMER-Linien auf F5. Die am Mt. Wilson Observatory gewonnenen Spektren großer Dispersion werden nach den Methoden der Grob- und Feinanalyse bearbeitet. Für die Effektivtemperatur  $T_e$  und die Schwebeschleunigung  $g$  findet sich  $T_e = 5940^\circ \pm 250$ ,  $\log g = 4,6 \pm 0,5$ . Die Häufigkeiten der schweren Elemente bezogen auf den Wasserstoff sind im Mittel 210mal kleiner als die entsprechenden Verhältnisse für die Sonne. Die relativen Häufigkeiten der schweren Elemente sind praktisch dieselben wie bei der Sonne. Im  $M_V - T_e$ -Diagramm liegt der Stern um etwa  $\frac{1}{3}$  Größenklasse unter der Hauptreihe. Die Unsicherheiten in der Parallaxe und in den Modellrechnungen zur Bestimmung von  $T_e$  sind aber so groß, daß er auch etwas über der Hauptreihe liegen könnte.

Elsässer.

3-94 V. V. Porfirjev. *On the law of rotation of a polytropic gas sphere*. Astr. Sh., Moscow 36, 546—548, 1959, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zlg.)

V. Weidemann.

3-95 A. A. Nikitin. *Certain variable helium line intensities in stellar spectra*. Soviet Phys.-Doklady 3, 701—702, 1958, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR 121, 991, 1958, Nr. 6.) (A. A. Zhdanov Leningrad State Univ.) Zum Verständnis der Beobachtung, daß die Intensitäten von Helium-Linien, die vom metastabilen  $2^3\text{S}$ -Term ausgehen, in der Chromosphäre schwanken, untersucht Vf. die Änderung der Besetzungszahlen für den  $2^3\text{S}$ -Term auf Grund von Ionisation, Rekombination und Stößen zweiter Art durch Elektronen, mit der Annahme, daß die letzteren zu Übergängen zum  $1^1\text{S}$ -Grundterm führen. Falls die Summe der Ionen und Atome im  $2^3\text{S}$ - und  $1^1\text{S}$ -Zustand gleich der Gesamtzahl ist, ergibt sich bei einer stufenförmigen Änderung der Elektronendichte ein Ausdruck für die Besetzungszahl des  $2^3\text{S}$ -Terms, der als Summe zweier Exponentialglieder mit Koeffizienten von entgegengesetztem Vorzeichen qualitativ die beobachteten Maxima erklärt. Für die Relaxationszeit bei einer solchen momentanen Änderung der Elektronendichte ergeben sich, je nach den Annahmen über die Anfangsbedingungen bei  $T_e = 10^4$  und  $n_e = 10^4$  bis  $10^6$  Zeilen der Größenordnung zwischen  $10^2$  und  $10^4$  s.

V. Weidemann.

3-96 O. A. Melnikov. *The intensity of quadrupole multiplet lines of ionized iron*. Astr. Sh., Moscow 36, 385—393, 1959, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zlg.) Die relativen Intensitäten der bisher nicht beobachteten Multipletts  $3d^6 4s a^6 D - 3d^5 4s^2 a^6 S$  und  $3d^7 4F - 3d^6 4s^4 G$  im Spektrum zweier Veränderlicher,  $\eta$  Car und XX Oph, folgen den theoretischen Werten.

V. Weidemann.

3-97 Carlów O. R. Jasehek and Adela Ringuelet. *Note on the evolution of the Cepheids*. Z. Astrophys. 48, 22—27, 1959, Nr. 1. (17. Aug.) (La Plata, Argent., Obs. Astr.) Wenn die Cepheiden der Population I ein normales Entwicklungsstadium massereicher Sterne darstellen, dann muß ihre räumliche Verteilung Ähnlichkeit mit der der O- und

B-Sterne haben. Vf. weisen darauf hin, daß etwa derselbe Prozentsatz der bekannten Cepheiden Sternhaufen angehört wie bei den B-Sternen (etwa 10%). Auch die räumliche Verteilung von Cepheiden in Assoziationen weist darauf hin, daß sie sich aus B-Sternen entwickelt haben. Aus dem Vergleich der Anzahlen beider Sterntypen folgt als mittlere Zeitdauer des Cepheiden-Zustandes  $2,5 \cdot 10^6$  a. Es wird außerdem versucht, aus der Masse-Periode Beziehung und aus einer angenommenen Masse-Verteilungsfunktion der Sterne des Alters Null die Periodenverteilung der Cepheiden abzuleiten. Der Vergleich mit der in den MAGELI'schen Wolken beobachteten Häufigkeitsverteilung der Perioden zeigt einige ungeklärte Diskrepanzen. Elsässer.

**3-98 Hugh M. Johnson.** *On a feature of galactic radio emission.* Phil. Mag. (8) **4**, 877, 1959, Nr. 43. (Juli.) (Canberra, Mount Stromlo Obs.) Vf. weist auf Diskrepanzen hin, die sich aus radioastronomischen Beobachtungen der Richtung des mittleren galaktischen Magnetfeldes in Sonnenumgebung durch HILTON (Astr. Phys. J. Suppl. **2**, 389, 1956) und Ableitungen von TUNMER (Phil. Mag. **3**, 370, 1958) auf Grund eines schwachen milchstraßenähnlichen Exzesses galaktischer Strahlung auf einen Kreis um  $70^\circ$  um einen Pol bei  $70^\circ$  gal. Länge und  $+10^\circ$  gal. Breite ergeben. Die strukturellen Beziehungen zwischen heißen Sternen, neutralem Wasserstoff und galaktischem Magnetfeld seien ebenso wenig geklärt wie die Spiralstruktur in der Sonnenumgebung. V. Weidemann.

**3-99 Grote Reber.** *Radio interferometry at three kilometers altitude above the Pacific Ocean.* J. geophys. Res. **64**, 287-303, 1959, Nr. 3. (März.) (New York City, Res. Corp.) Beobachtungen auf 20, 30, 50 und 100 MHz mit dem (auf Spiegelung an der Meeresoberfläche beruhenden) Lloyds-Interferometer auf dem Haleakala (3288 m über See). Die beobachteten Fluktuationen entstehen überwiegend durch ionosphärische Einflüsse, besonders stark beim Auf- und Untergang eines Radiosterns. In der Ostrichtung wurde ein besonders hoher Radiohorizont bei steilem Einfall beobachtet, der vom Vf. mit dem hypothetischen Ringstrom in Verbindung gebracht wird. Die Beobachtungen wurden ausgeführt mit horizontal-polarisierten im Azimut schwenkbaren Antennen und Empfängern von 50 bis 100 kHz Bandbreite, gefolgt von drei Integrationsstufen mit 1 sec Zeitkonstante. Durch Ausmessen der Interferenzstreifen bei Auf- und Untergang der stärksten Radio-Sterne konnte deren Struktur (Kern- und Halo-Durchmesser) bestimmt werden. Rawer.

**3-100 Erich Bartl.** *Polarisationsmessungen mit lichtstarken Abbildungssystemen.* Wiss. Z. Fr.-Schiller-Univ. Jena **8**, 5-13, 1958/59, Nr. 1. (Jena, Sternw. u. Astrophys. Inst.) Es wird auf photographischem Wege der Polarisationsgrad von einer Anzahl Sternen bestimmt. Die Schwierigkeiten, die sich dabei ergeben, hervorgerufen durch die Abbildungsfehler der verwendeten Optik, der verschiedenen Schnittweiten des ordentlichen und außerordentlichen Strahles des doppelbrechenden Mediums, Wahl des Photomaterials werden eingehend diskutiert. Die Ergebnisse von Messungen an 73 Sternen werden in einer Tabelle aufgeführt. Oehring.

**3-101 Emil Krušpán.** *Die RGU-Photometrie der offenen Sternhaufen NGC 559, 581, 637, 659 und Tr 1.* Z. Astrophys. **48**, 1-8, 1959, Nr. 1. (17. Aug.) (Basel, Univ., Astr.-Met. Anst.) Aus SCHMIDT-Spiegel-Aufnahmen von Ann Arbor und Hamburg wurden für fünf galaktische Sternhaufen Farben-Helligkeitsdiagramme im RGU-System abgeleitet. Die Entfernungen der Haufen lassen sich auf  $\pm 100$  pc genau bestimmen. Abgesehen von NGC 559 liegen die Haufen danach in einem Gebiet, das nach 21 cm-Messungen von dem Spiralarm durchquert wird, der nach außen auf den die Sonne enthaltenden Arm folgt. Der Helligkeitskatalog und Karten der Sternhaufen sollen anderswo publiziert werden. Elsässer.

**3-102 Hidekazu Nariai and Yoshio Ueno.** *On a new approach to cosmology.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 219-231, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Hiroshima, Univ., Res. Inst. Theor. Phys.) Vf. gehen von der skalaren Feldgleichung aus, die man durch Verjüngung der EINSTEIN'schen Feldgleichung erhält, verbunden mit der Annahme, daß für den Gesamtkosmos  $G\rho h^{-2} \approx 1$  (h: HUBBLE-Konstante, G: Gravitationskonstante,  $\rho$ : mittlere Materiedichte), entsprechend der MACH'schen Forderung, daß das Inertialfeld durch die



Verteilung der Materie im Gesamtkosmos bestimmt sein müsse. Die Metrik ist gegeben durch ein Linienelement der Form  $ds^2 = \psi^2(t, r, \Theta, \varphi) [c^2 dt^2 - dr^2 A^2(r) (d\Theta^2 + \sin^2 \Theta d\varphi^2)]$  das die Ableitung der NEWTONschen Gravitation gestattet, falls der Ansatz  $\psi = \psi_0(t) + \psi_1(t, r, \Theta, \varphi)$  gemacht wird. Das  $\psi$ -Feld bestimmt die kombinierte Wirkung von Expansion und Gravitation. Da der Energie-Impulserhaltungssatz in dieser Feldgleichung nicht enthalten ist, wird geschlossen, daß das continuous-creation Prinzip hier möglicherweise Platz habe, d. h., daß Expansion und Materieerzeugung miteinander gekoppelt sind. Das steady-state Modell wird als Spezialfall dieser Theorie betrachtet. Verträglich mit den derzeitigen Daten der HUBBLE-Konstanten und des SANDAGESchen Beschleunigungsgliedes sind im Rahmen der Theorie jedoch bisher nur explodierende Modelle, die auf ein Alter des Kosmos zwischen 5 und  $10 \cdot 10^9$  Jahren führen.

V. Weidemann.

**3-103 Shirô Sakashita, Yôrô Ôno und Chushiro Hayashi.** *The evolution of massive stars.* I. Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 315—323, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Sapporo, Hokkaido Univ., Dep. Phys.; Kyoto, Univ., Dep. Nucl. Sci.) Über die Untersuchungen von TAYLER (Ber. **34**, 617, 1955) und KUSHWAHA (Ber. **37**, 1491, 1958) hinaus behandeln Vff die Entwicklung von Sternen mit 15,6 Sonnenmassen, bei denen der Strahlungsdruck nicht mehr vernachlässigbar ist. Ausgehend vom homogenen Modell werden frühe Stadien der Entwicklung in den drei Regionen: konvektiver, Wasserstoff verbrennender Kern, Zwischenzone mit stetig variierender Zusammensetzung und äußere Zone im Strahlungsgleichgewicht erfaßt. Der Wasserstoffgehalt im Kern geht von 90 auf 6,3 Gleichgewichtsprozent zurück, während der konvektive Kern schrumpft und die Zwischenzone aufgebaut wird. Eine schmale, instabile Konvektionsschicht entsteht zwischen Hülle und Zwischenzone. Im H. R.-Diagramm liegen die Modelle in der Region der h und  $\chi$ -Persei-Haufen, entfernen sich jedoch unerwartet langsam von der Hauptsequenz. Bei zusätzlicher kontinuierlicher Massenabstoßung würde sich die instabile Zone nicht ausbilden.

V. Weidemann.

### III. Physik (Allgemeines)

**3-104 Erna Padelt.** *Inhalt und Bedeutung der Verordnung vom 14. August 1958 über die physikalisch-technischen Einheiten.* Nachrichtentechnik **9**, 138—139, 1959, Nr. 3. (März.) (Berlin, Deutsches Amt Maß und Gewicht.)

V. Weidemann.

**3-105 L. Essen.** *The units of time and length.* Nature, Lond. **180**, 137—138, 1957, Nr. 4577. (20. Juli.) (Teddington, Middlesex., Nat. Phys. Lab., Elect. Div.) Der Begriff der Einheiten — in der Definition und ihrer praktischen Realisierung — wird näher behandelt. Die Folge der vergangenen Entwicklung ist die nahe gerückte Annahme von Atomeinheiten als Grundlage für Länge und Zeit. Dies setzt in gewissem Sinne die Annahme einer unveränderlichen Strahlungsfrequenz und Lichtgeschwindigkeit voraus ( $c = \lambda \cdot \nu$  in bekannter Bezeichnung). Noch kann aber technisch weder die Frequenz einer Lichtwelle, noch die tatsächliche Wellenlänge einer Radio-Longwelle höchstpräzise direkt gemessen werden. Ferner ist bei der Zeitmessung zu bedenken, daß es mit Atomstandards allein schwierig sein dürfte, Zeitpunkte und -Skale im Sinne von „Epoche“ über lange Zeiten ohne Kombination mit der Astronomie anzuzeigen, sofern nicht Quarzuhren mitverwendet werden oder für astronomische und bürgerliche Zwecke die Position der Erumdrehung in bezug auf die Sonne anzuwenden ist.

Adelsberger.

**3-106 Henri Moreau.** *Système international d'unités et nouvelle définition de la seconde.* Rev. Métrol. prat. **13**, 223—227, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Dur. Internat. Poids Mesures.) Das Internationale System der Einheiten umfaßt nach dem Beschluß der X. Generalkonferenz für Maß und Gewicht als grundlegende Größen m, kg, s, °K, A, cd in sofort verständlicher Abkürzung. Abgeleitete Größen sowie speziell die Aspekte des Problems der Zeiteinheit werden betrachtet. Für die Dauer des tropischen Jahres für 1900 in Sekunden wird der Wert  $31\,556\,925^s$ , 9747 gefunden.

Adelsberger.

**3-107 U. Adelsberger.** *Wege zur Darstellung der Frequenzskale und Definition der Zeiteinheit.* Amtsbl. Phys.-Tech. Bundesanst. 1959, S. 74—77, Nr. 1. (31. März.)

**3-108 D. B. Owen and J. M. Wiesen.** *A method of computing bivariate normal probabilities. With an application to handling errors in testing and measuring.* Bell Syst. tech. J. **38**, 553—572, 1959, Nr. 2. (März.) (Albuquerque, N. M., Sandia Corp.)

V. Weidemann.

**3-109 A. Sippel.** *Neue einfache und rasche Extrapolationsverfahren.* Angew. Chem. (A) **71**, 334—336, 1959, Nr. 10. (21. Mai.) (Freiburg/Brsg., Deutsche Rhodiacteta A. G., Forschungslab.) Für periodische Funktionen oder für Extrapolation nach sehr kleinen bzw. sehr großen Argumenten gibt Vf. zwei Verfahren an, die dem PASCALSchen Dreieck überlegen sind. Im ersten ist, bei äquidistanten Argumenten  $y_5 = y_2 + (y_4 - y_3)(y_4 - y_1)/(y_3 - y_2)$ , im zweiten  $y_5 = (2 y_2 y_3 y_4 - y_3^3 - y_1 y_2^2)/(y_2^2 - y_1 y_3)$ .

V. Weidemann.

**3-110 Gerhard Strotzer.** *Über die elektrische Aufzehrung von Gasen im Druckbereich des Hochvakuum.* II. Z. angew. Phys. **11**, 223—234, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Berlin-Steglitz.) (In einer früheren Arbeit (Ber. **37**, 2053, 1958) gegebene analytische Darstellung des elektrischen Aufzehrungseffekts wird durch Einbeziehung der Wirkungen aufzehrungsaktiver neutraler Teilchen erweitert und die Abhängigkeit der Koeffizienten der Prozesse zweiter Ordnung von der Flächendichte des Teilchenbombardements explizit angegeben. Hieraus ergibt sich im Regelfall eine quadratische Abhängigkeit der Auszehrungsgeschwindigkeit von der Ionisierungsintensität. Es werden die verschiedenen möglichen Aufzehrungsmechanismen diskutiert. Es zeigt sich, daß die Bindungseffekte von höherer als erster Ordnung vorwiegend von der kinetischen Energie der Ionen herühren, und zwar auf dem Wege von Ion-Ion-Prozessen.)

Jörchel.

**3-111 G. Carter and J. H. Leck.** *Bistable behaviour of the Bayard-Alpert ionization gauge.* Brit. J. appl. Phys. **10**, 364—367, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Liverpool, Univ., Dep. Elect. Engng.) Es wurde durch Beobachtung an mehreren Ionisationsvakuummetern festgestellt, daß die Geräte zwei völlig abhängige, stabile Meßbereiche haben und in beiden Zuständen verschiedene Charakteristiken bezüglich der elektrischen Adsorption an Gasen zeigen. Dieser Befund wird elektrischen Ladungen an der inneren Oberfläche als Anlaß von Sekundäremissionsprozessen zugeschrieben. Bei Metallumhüllungen, metallischem Niederschlag auf Glaswand oder Anbringen eines weiteren Gitters gibt es nur einen Meßbereich.

H. Ebert.

**3-112 Werner Espe.** *Glimmer als Werkstoff der Hochvakuumtechnik. I.* Vakuum-Tech. **8**, 15—19, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Bratislava, Slovenská vysoká škola technická.)

**3-113 Werner Armbruster.** *Neue Vakuumpumpenkombinationen für die Verfahrenstechnik. Wasserring- und Roots-Pumpen.* Chem.-Ing.-Tech. (A) **31**, 338—342, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Hanau, W. C. Heraeus GmbH.)

H. Ebert.

**3-114 A. B. Kogan, N. M. Reinov, I. A. Sokolov and M. F. Stelmach.** *Arrangement for obtaining superlow temperatures and for nuclear orientation.* Sh. tech. Fis. **29**, 1039—1047-1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Vf. beschreiben ausführlich die in den Jahren 1953 bis 1954 im Laboratorium für tiefe Temperaturen entwickelte und seither weiter verbesserte Anordnung zur Erzielung von Temperaturen unter  $1^\circ\text{K}$ , die auf der adiabatischen Entmagnetisierung paramagnetischer Salze beruht. Die Apparatur, deren Teile auch abgebildet sind, umfaßt einen Kryostat mit He-Vorkühlung, einen Magneten zur Erreichung eines hohen Magnetfelds in der Probe, ein Vakuumsystem zur Unterbrechung des thermischen Kontakts zwischen Probe und flüssigem Helium und eine Anordnung zur Aufhebung des Magnetfelds in der Probe. Die Messung der Temperaturen unter  $1^\circ\text{K}$  erfolgt durch Bestimmung der magnetischen Suszeptibilität. Sie ist ebenfalls beschrieben. Hierzu wird die gegenseitige Induktion eines Paares koaxialer Kartuschen bestimmt, innerhalb derer sich das Salz befindet. Die Orientierung von Kernen erwies sich als möglich.

M. Wiedemann.

**3-115 Cyril Solomons and George J. Janz.** *An electronic recording differential potentiometer.* *Analyt. Chem.* **31**, 623, 1959, Nr. 4, Teil I. (Apr.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytech. Inst., Dep. Chem.) Für physikalisch-chemische Untersuchungen im Temperaturbereich 0°C bis 600°C wurde ein Registriergerät entworfen, das — von der elektronischen Ausrüstung abgesehen — im wesentlichen aus einem Thermoelement und einem Differentialpotentiometer besteht. Bei geeigneter Bestückung des Gerätes liegt die Unsicherheit der Temperaturanzeige bei 0,01 bis 0,005°C. Aufbau, Arbeitsweise und Eichung der Meßanordnung sind beschrieben. Wießner.

**3-116 G. Röder.** *Mehrkanal-Schreiber zur Aufzeichnung von hoch- und niederfrequenten elektrischen Funktionen.* *Elektron. Rdsch.* **13**, 119—121, 1959, Nr. 4. (Apr.) Behnisch.

**3-117 K. Jordan and W. R. Fischer.** *Die Bestimmung kleiner Wassergehalte in Aceton und ihre Entfernung.* *Z. anal. Chem.* **168**, 182—190, 1959, Nr. 3. (25. Juni.) (Essen, Fried. Krupp WIDIA-Fabrik, Versuchsanst.) Bestimmung von Wasser in Aceton durch alkalimetrische Titration der bei der Hydrolyse von Acetylchlorid freiwerdenden Säuren oder durch Messen der „Entmischungstemperatur“ eines Wasser-Aceton-Petroleum-Gemisches. Trocknen des Acetons durch Umsetzung mit Acetylchlorid. K. H. Ach.

**3-118 B. B. Murray and R. C. Axtmann.** *Water content of tributyl phosphate by high resolution nuclear magnetic resonance.* *Analyt. Chem.* **31**, 450—451, 1959, Nr. 3. (März.) (Aiken, S. C., E. I. du Pont de Nemours & Co., Savannah Riv. Lab.) Wird eine Substanz in einem konstanten Magnetfeld elektromagnetischer Strahlung ausgesetzt, so bestimmt die Formel  $f = H_0 \cdot 2 \mu / h$  die Frequenz, bei der Energie durch Kernresonanz absorbiert wird;  $f$  = Frequenz,  $H_0$  = magnetische Feldstärke,  $\mu$  = magnetisches Moment der betreffenden Kerne. Bei Tributylphosphat ist die Differenz zwischen den Resonanzfrequenzen der Methylprotonen und Wasserprotonen eine Funktion des Wassergehalts. Kalibrierung durch Proben, deren Wassergehalt mit KARL-FISCHER-Lösung bestimmt wird. K. H. Ach.

**3-119 E. L. Bastin, Herbert Siegel and A. B. Bullock.** *Microdetermination of water by titration with Fischer reagent.* *Analyt. Chem.* **31**, 467—473, 1959, Nr. 3. (März.) (Emeryville, Calif., Shell Developm. Co.) Volumen von Titrationszelle und Bürette, sowie Massen der Probe und der Reagenzien wurden auf etwa 0,01 der sonst üblichen Größe reduziert. Getrocknete Luft (bzw. Stickstoff) durchströmte die Titrationszelle, um den Einfluß der Feuchtigkeit der Raumluft auszuschließen. Titriert wurden 0,01 bis 3 mg Wasser. K. H. Ach.

**3-120 K. I. Zhdanova, V. M. Basmanova and A. I. Shatenshtein.** *Procedure for taking weighed samples of substances easily reacting with atmospheric moisture.* *Sh. fis. Chim.* **33**, 1438—1439, 1959, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Proberahme unter Luftabschluß bei hydrolysierbaren Substanzen ( $AlBr_3$ ,  $BBr_3$ ). K. H. Ach.

**3-121 A. Miss und Francisca Segal.** *Beiträge zur Ringpapierchromatographie.* *Z. anal. Chem.* **165**, 1—5, 1959, Nr. 1. (Bukarest, Minist. Erdöl chem. Ind., chem. Forschungsinst.)

**3-122 Bruno Eck.** *Neues Gerät zum Umrühren von Flüssigkeiten.* *Chem.-Ing.-Tech.* (A) **31**, 260—261, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Köln.) Frei rotierende Schaufelwalze mit kurzen Schaufeln; kleiner Kraftbedarf. H. Ebert.

**3-123 M. H. Greenblatt.** *Sealing a calcium fluoride window to glass.* *Rev. sci. Instrum.* **29**, 738, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Kurze Mitteilung über die Herstellung von Calcium-Fluorid-Fenster auf Hart- und Pyrex-Glas. Als Kitt diente Silberchlorid. Das Fenster war vakuumdicht, ertrug Temperaturen über 350°C und wurde in UV-empfindlichen Multipliern verwendet. Kleinpoppen.

**3-124 F. G. Will.** *Einschwingvorgänge bei potentiostatischen Regelschaltungen.* *Z. Elektrochem.* **63**, 689—694, 1959, Nr. 6. (31. Juli.) (München, T. H., Phys.-Chem., Elektrochem. Inst.) Die mathematische Behandlung potentiostatischer Ein- und Ausschaltvorgänge besteht in der Lösung eines Systems linearer Differentialgleichungen. Es muß



die Übergangsfunktion, d. h. der zeitliche Verlauf der Istspannung bei sprunghafter Veränderung der Sollspannung, berechnet werden. Zunächst wird die Stabilität des Regelkreises erörtert, dann der Einfluß der Regelstrecke auf die Dämpfungskonstante und die Eigenkreisfrequenz des Einschwingvorgangs. Je nach den Umständen sind die Schwingungen gedämpft periodisch oder aperiodisch gedämpft. Die Einstellzeit der Istspannung wird in Abhängigkeit von Widerstand und Kapazität berechnet und graphisch wiedergegeben. Es ergibt sich gute Übereinstimmung zwischen den berechneten Werten und den Meßwerten an einigen Potentiostaten.

M. Wiedemann.

**3-125 Paul Weber-Klein.** *Meß- und Regelungstechnik in Glashütten. II. Geräte zur Messung und Regelung.* Glastechn. Ber. **32**, 158—172, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Mainz.)

H. Ebert.

**3-126 H. Hänel und D. Drews.** *Pneumatische Lehr- und Experimentiergeräte für die Regelungstechnik.* Z. Messen, Steuern, Regeln **2**, 14—20, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Kleinmachnow.)

V. Weidemann.

**3-127 Theodore J. Williams.** *Process control and automation.* Industr. Engng Chem. **51**, 432—436, 1959, Nr. 3, Teil II. (März.)

H. Ebert.

**3-128 F. H. George.** *Cybernetic models and their applications.* Process Contr. Autom. **6**, 92—97, 1959, Nr. 3. (März.) (Bristol, Univ., Dep. Psychol.)

V. Weidemann.

## IV. Mathematische Physik

**3-129 Donald W. Jepsen and Joseph O. Hirschfelder.** *Set of co-ordinate systems which diagonalize the kinetic energy of relative motion.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **45**, 249—256, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Madison, Univ. Wis., Naval Res. Lab.) Vff. zeigen einen Weg, wie man beim N-Teilchenproblem ein System von Koordinaten derart einführen kann, daß der Ausdruck für die kinetische Energie der Relativbewegung der Teilchen in diesem System Diagonalform annimmt. In der SCHRÖDINGER-Gleichung des N-Teilchensystems fallen dann die gemischten Ableitungen fort. Das Koordinatensystem kann auf anschauliche Weise konstruiert werden, indem man z. B. den Schwerpunkt eines Teilsystems von  $n < N$  Teilchen mit einem  $(n + 1)$ . Teilchen verbindet, den Schwerpunkt dieses Systems mit einem  $(n + 2)$ . Teilchen usw. Mögliche Abweichungen von diesem Schema werden diskutiert.

E. Becker.

**3-130 A. Learner and B. A. Robson.** *Irregular Coulomb wave functions.* Aust. J. Phys. **12**, 94—97, 1959, Nr. 1. (März.) (Melbourne, Univ., Math. Dep.; Phys. Dep.)

W. Behnisch.

**3-131 R. Haag and G. Luzzatto.** *Differential equations for the renormalized fields in the point source Lee-model and scalar neutral meson theory.* Nuovo Cim. (10) **13**, 415—429, 1959, Nr. 2. (16. Juli.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Vff. zeigen, daß für zwei einfache feldtheoretische Modelle mit unendlicher Renormalisierung die Bewegungsgleichungen als Differentialgleichungen für renormalisierte Felder mit nur endlichen Größen formuliert werden können. Es handelt sich dabei um das LEE-Modell mit einer Punktquelle und ein skalares neutrales Mesonfeld. Durch die unendliche Renormalisierung wird der Status des Anfangswertproblems nicht geändert. Dabei hat man zu beachten, daß die Feldgrößen in einem scharfen Zeitpunkt als bilineare Formen (unendliche Matrizen) eine genau definierte Bedeutung besitzen, obwohl sie keine Observablen sind. Die Gleichungen führen auf gewisse Grenzprozesse, die ähnlich der VALATIN-Schen Arbeit über Quantenelektrodynamik ausgeführt werden.

Schmutzer.

**3-132 W. Zimmermann.** *One particle singularities of Green functions in quantum field theory.* Nuovo Cim. (10) **13**, 503—521, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Berkeley, Univ. Calif., Phys. Dep.) Untersucht wird ein neutrales skalares Modellfeld  $A(x)$ . WATANABES Formel für die Struktur der Vakuum-Singularitäten der  $\tau$ -Funktionen wird ohne Benutzung der

Störungstheorie abgeleitet. Die Ein-Teilchen-Singularitäten werden besonders untersucht. Es folgt eine Anwendung auf die Dispersionsrelation für die Vorwärtsstreuung.

Uhlmann.

**3-133 R. Oehme.** *Structure singularities of electromagnetic form factors.* Nuovo Cim. (10) **13**, 778—789, 1959, Nr. 4. (16. Aug.) (Chicago, Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud., Dep. Phys.) Die elektromagnetische Struktur von stark wechselwirkenden Teilchen wird in der relativistischen Feldtheorie durch Formfaktoren beschrieben. Ein Teil der Singularitäten solcher Formfaktoren hängt von der Masse ab und wird vom Vf. als Ausdruck einer „zusammengesetzten Struktur“ für das Teilchen gewertet. Hierzu werden Beispiele aus der Störungstheorie diskutiert.

Uhlmann.

**3-134 Morton Lutzky and John S. Toll.** *Formation of discontinuities in classical nonlinear electrodynamics.* Phys. Rev. (2) **113**, 1649—1652, 1959, Nr. 6. (15. März.) (College Park, Maryl., Univ., Dep. Phys.) Es wird gezeigt, daß sich bei der Fortpflanzung anfangs glatter Wellen, die durch eine klassische nichtlineare Theorie der Elektrodynamik beschrieben werden, Diskontinuitäten — analog den bei bestimmten hydrodynamischen Problemen als Stöße auftretenden — entwickeln können. Der betrachtete Typ von Theorien schließt als Sonderfall die Theorie von HEISENBERG und EULER (Ber. **12**, 915, 1936) ein, in der die Modifikationen beschrieben werden, denen man die MAXWELLSchen Gleichungen unterwerfen muß, um den klassischen Grenzfall der nichtlinearen Vakuumeffekte der Quantenelektrodynamik zu erfassen. Eine partikuläre Lösung der Gleichungen ergibt sich nach der Methode der Charakteristiken. Dieses Beispiel veranschaulicht, wie — bei Wahl „gutartiger“ Anfangsbedingungen — sich die Charakteristiken zu späteren Zeitpunkten schneiden und so Diskontinuitäten bilden. Die klassische Näherung versagt, wenn der Gradient der Feldstärke groß wird, so daß kein definitiver Schluß über die tatsächliche Erzeugung von Singularitäten möglich ist. Singularitäten in den Lösungen nichtlinearer Wellengleichungen anderen Typs wurden von J. B. KELLER untersucht (Ber. **38**, 4, 1959).

Jörchel.

**3-135 S. G. Gasiorowicz, D. R. Yennie and H. Suura.** *Magnitude of renormalization constants.* Phys. Rev. Letters **2**, 513—516, 1959, Nr. 12. (15. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab.; Minneapolis, Minn., Univ. (KÄLLÉN (Kgl. Danske Videnskab. Selskab, Mat.-fys. Medd. **27**, Nr. 12, 1954) hat bewiesen, daß wenigstens eine der Renormierungskonstanten in der Quantenelektrodynamik unendlich ist, und zwar divergiert danach wahrscheinlich die Elektronenwellenfunktion-Renormierung. Vff. dagegen zeigen, daß 1. dieser Beweis nicht schlüssig ist, 2. die Renormierungskonstanten unter ziemlich speziellen Bedingungen endlich sein können und 3. die Frage, ob eine Theorie in einer anderen Eichinvarianz das Ergebnis von KÄLLÉN ändern könnte, zu verneinen ist.

Jörchel.

**3-136 Daniel J. Kleitman.** *Some results on analytic functions in local field theory.* Nuclear Phys. **11**, 459—465, 1959, Nr. 2. (Mai.) (Copenhagen, Inst. Theor. Phys.) Nach dem Vorbild von KÄLLÉN und WIGHTMAN werden aus der LORENTZ-Invarianz, der Kausalitätsforderung und der Abwesenheit von Zuständen negativer Masse Analytizitätseigenschaften von Vakuum Erwartungswerten usw. gefolgert. Der Fall von vier bzw. fünf skalaren Feldern wird untersucht.

Uhlmann.

**3-137 F. L. Scarf.** *On the ordered-exponential solutions for the Thirring model.* Nuclear Phys. **11**, 475—478, 1959, Nr. 2. (Mai.) (Geneva, CERN, Theor. Study Div.) Das Verhältnis der expliziten Lösungen von GLASER und PRADHAN für das THIRRING-Modell wird untersucht und eine Bedingung für ihre Äquivalenz angegeben.

Uhlmann.

**3-138 Hans Freistadt.** *Poisson brackets in field theory.* Canad. J. Phys. **37**, 5—9, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Vancouver, B. C., Univ., Fac. Med.) Die POISSONklammern der kovarianten Feldtheorie werden in einer solchen Weise definiert, daß sie die enge Verbindung und die richtige Transformation zwischen klassischer und quantenhafter Mechanik demonstrieren. Die Annäherung von GOOD wird im allgemeinen befolgt, nur die Fragen der Tensoralgebra werden unterschiedlich abgehandelt, indem eine Familie raumhafter

Oberflächen und ihre Normalen eingeführt werden. Zur Verdeutlichung werden die KLEIN-GORDON- und DIRAC-Felder mit diesem Formalismus dargestellt.

Leisinger.

**3-139 D. W. Wolkow.** *Die Quantelung von Feldern mit halbzahligen Spin.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1560–1566, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Am einfachsten Beispiel der DIRAC-Gleichung wird eine Möglichkeit zur Konstruktion einer Algebra von Operator-Wellenfunktionen dargelegt, die zu einer eigenartigen Statistik mit einer maximalen Besetzungszahl 2 für jeden individuellen Zustand führt. Dieses Verfahren, das für beliebige Wellenfelder halbzahligen Spins mit Antikommutatoren geeignet ist, ist verträglich mit dem relativistischen Kausalitätsprinzip, liefert positive Energiewerte für das freie Feld und entspricht dem LAGRANGE-Formalismus. Bei der Formulierung des LAGRANGE-Formalismus wird das SCHWINGERSche Variationsprinzip benutzt. Es wird gezeigt, daß das untersuchte Quantelungsschema eine Folge des SCHWINGERSchen Variationsprinzips ist, aber mit einer gegenüber dem üblichen Quantelungsschema abgewandelten Klasse zulässiger Variationen der Operator-Wellenfunktionen. Grundsätzlich läßt sich die Methode auch zur Quantelung von Feldern mit ganzzahligem Spin benutzen, aber nur unter der Bedingung, daß die LAGRANGE-Funktion der Wechselwirkung eine gerade Anzahl von Feldoperatoren enthält. Die CPT-Invarianz wird durch die geschilderte Quantelung nicht verletzt.

Vogel.

**3-140 Fritz Bopp.** *Ableitung der Bindungsenergie von N-Teilchen-Systemen aus 2-Teilchen-Dichtematrizen.* Z. Phys. **156**, 348–359, 1959, Nr. 3. (23. Sept.) (München, Univ., Inst. theor. Phys.) Die Ableitung führt auf den Energieausdruck  $E = (N/2) \sum p_n \epsilon_n$ , wobei  $\epsilon_n$  die Eigenwerte des dem N-Körperproblem „zugeordneten Zweiteilchen-Operators“  $h = H_1 + H_2 + (N-1)H_{12}$  und  $p_n$  die Gewichtungsfaktoren sind. Für die  $p_n$  wird eine streng gültige Gleichung angegeben, die in nullter Näherung im Grundzustand auf den einfachen Ausdruck  $p_n = 2/N(N-1)$  für die  $N(N+1)/2$  tiefsten und  $p_n = 0$  für die übrigen Eigenwerte führt. Wie eine Anwendung der Ergebnisse auf die  $Be^{+}$ - sowie die  $C^{3+}$ ,  $O^{5+}$ ,  $C^{2+}$ ,  $Mg^{8+}$ - und  $Ne^{7+}$ -Terme zeigt, ist diese Näherung mindestens von der Qualität der HARTREE-FOCKschen Näherung und liefert untere Grenzen für die wirklichen Energiewerte.

Jörchel.

**3-141 L. M. Garrido.** *Recoilless strong coupling charged nucleon's propagator.* Physica, 's Grav. **25**, 472, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Madrid, Junta Energia Nucl.) SCHWINGER definierte den Teilchenpropagator ohne auf eine Entwicklung nach Potenzen der Kopplungskonstanten zurückzugreifen, indem er Funktionalgleichungen, die äußere Quellen enthalten, benutzte. Eine allgemeine Lösung der Gleichungen, wenn die Kopplung stark ist, ist bisher nicht gegeben worden. In dieser Arbeit wird eine Methode zur Ermittlung des rückstoßfreien Propagators für starke Kopplung als Funktion des äußeren Feldes vorgeschlagen.

Leisinger.

**3-142 L. M. Garrido and A. Galindo Tixaire.** *On high energy potential scattering.* Physica, 's Grav. **25**, 473–475, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Madrid, Junta Energia Nucl.) Es wird der Gebrauch der effektiven GREENSchen Funktion von MALENKA für die Kleinwinkelstreuung auf jeden Winkel verallgemeinert, wobei die effektive Anfangs- und End-GREENSche Funktion eingeführt wird. Aus den Ergebnissen von KHALATNIKOV erhält man die Formel von SHIFF und SAXON mit einer neuen Fehlerabschätzung.

Leisinger.

**3-143 J. Lukierski.** *On a full geometrization of conservation laws in Gürsey's formalism.* Nuovo Cim. (10) **13**, 410–414, 1959, Nr. 2. (16. Juli.) (Wroclaw, Univ., Dep. Theor. Phys.) GÜRSEYS Gleichungen für das Nukleon werden untersucht, wobei außer der verallgemeinerten PAULI-Transformation eine weitere Transformationsgruppe eingeführt wird. Aus den unitären Teilen dieser Transformationen wird ein  $E_4$ -Isoraum konstruiert. Die Isotransformationen lassen die konventionellen Vertauschungsregeln dabei invariant. Der Isospinvektor erweist sich als zum Unterraum (1–2–3) von  $E_4$  zugehörig, während die Erhaltungssätze für Baryonenzahl und Ladung durch Drehungen im  $E_4$  hervorgerufen werden. Damit wird eine vollständige Geometrisierung der Erhaltungssätze in GÜRSEYS Formalismus erreicht.

Schmutzer.



**3-144 C. Ceolin and T. Toyoda.** *Gauge invariance of baryon equation.* Nuovo Cim. (10) **13**, 605—613, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Padova, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Nach TOYODA (Nuclear Phys. **8**, 661, 1958) kann man Spinoren mit acht Komponenten zur Beschreibung der Paare ( $p' = \Xi^-$ ) bzw. ( $n, = \Xi^0$ ) benutzen. (Üblich ist z. B. ( $p, n$ ).) Es wird eine nichtlokale aber mikrokausale Wechselwirkung zwischen pseudoskalarem  $\pi$ -Feld und dem Nukleonenfeld diskutiert, die aus einer über die relativistischen Forderungen hinausgehenden sog. „affinen Kovarianz“ folgt. Uhlmann.

**3-145 S. K. Bose, A. Gamba and E. C. G. Sudarshan.** *Representations of the Dirac equation.* Phys. Rev. (2) **113**, 1661—1663, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys. Astr.) Vff. diskutieren eine „E“-Darstellung der DIRAC-Gleichung, in der die extrem relativistischen Eigenschaften der Gleichung deutlich werden. Unter anderem zeigt sich, daß sowohl der E-Bahndrehimpuls als auch der E-Spindrehimpuls Konstanten der Bewegung sind und orthogonal bzw. parallel zu den E-Impulsen liegen. Ihre Moduli sind einfach der Gesamtdrehimpuls längs der beiden Richtungen. Der „Spin“ erscheint auf natürliche Weise mit der „Lage“ verknüpft: Der E-Spin-Operator  $\sigma_{\pm}$  ist durch  $\sigma_{\pm} = \pm \gamma_{5\pm} P_{\pm} / P$  ( $P_{\pm} =$  E-Impuls-Operator) mit dem E-Chirality-Operator  $\gamma_{5\pm}$  verknüpft, der in der üblichen D-(DIRAC)-Darstellung seinerseits in einfacher Weise mit der longitudinalen Polarisation (Schraubensinn) der Teilchen zusammenhängt. Wegen des ( $\pm$ )-Zeichens ist die Beziehung keine Identität, woraus deutlich wird, warum irgendeine Chiralitäts-Invarianz-Forderung, wie sie in der Theorie der schwachen Wechselwirkungen benutzt wird, für Teilchen und Antiteilchen entgegengesetzten Schraubensinn liefert. Jörchel.

**3-146 J. J. Sakurai.** *Symmetry laws and strong interactions.* Phys. Rev. (2) **113**, 1679 bis 1692, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Vf. diskutiert den möglichen Zusammenhang zwischen den Symmetriegesetzen im inneren (Isospin)-Raum und den im LORENTZ-Raum unter besonderer Berücksichtigung der Frage, warum die starken Wechselwirkungen paritätserhaltend sind. Es zeigt sich unter anderem, daß sich der gleiche Gültigkeitsbereich für die Strangeness- und die Paritätserhaltung verstehen läßt, wenn man annimmt, daß paritätserhaltende Wechselwirkungen durch G-Konjugation (G-Invarianz = Rotations- und Inversionsinvarianz im dreidimensionalen Isospinraum) erzeugt werden. Jörchel.

**3-147 Robert Karplus, Charles M. Sommerfield and Eyvind H. Wichmann.** *Spectral representations in perturbation theory. II. Two-particle scattering.* Phys. Rev. (2) **114**, 376—382, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Phys. Dep., Rad. Lab.) (I. Ber. **38**, 1424, 1959.) Vff. untersuchen einen besonderen Term in der Störungsentwicklung für die Zweiteilchenstreuamplitude: das dem „Viervertexquadrat“-Diagramm entsprechende Matrixelement, das einen Beitrag zur sog. Vierpunkt-Funktion beschreibt. Eine Betrachtung der durch das Quadrat des Gesamtviererimpulses und das Quadrat des Impulsüberganges definierten reellen Ebene zeigt, daß die Streuamplitude eine analytische Funktion dieser beiden Variablen in einem bestimmten Bereich der Ebene ist. Die genauen Grenzen des Bereichs werden bestimmt, und damit ergeben sich einige Bedingungen, denen Integraldarstellungen der Streuamplitude genügen müssen. Die Ergebnisse werden auf die Pion-Nukleon-, Pion-Deuteron- und  $\Sigma$ -Nukleon-Streuung angewandt. Jörchel.

**3-148 H. R. Coish.** *Elementary particles in a finite world geometry.* Phys. Rev. (2) **114**, 383—388, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Winnipeg, Can., Univ. Manitoba, Math. Phys. Dep.) Vf. bestimmt die Darstellungen der orthogonalen LORENTZ-Gruppe in einer endlichen physikalischen Geometrie, wobei sich einige der Darstellungen wegen der Existenz eines neuen Typs einer orthogonalitätserhaltenden Transformation als mehrwertig erweisen. Ein Wechsel der Werte wird mit einer Eichtransformation identifiziert, und die elektrische Ladung wird als eine bestimmte Zahl gedeutet, die die Mehrwertigkeit der Darstellung bestimmt. Diese „Ladungszahl“ kehrt bei einer Rauminversion ihr Vorzeichen um. Geladene Pionen und  $\Sigma$ -Teilchen werden mit einigen der neuen Darstellungen verknüpft. Jörchel.

**3-149 Michael J. Moravesik.** *Coulomb effects in boson emission.* Phys. Rev. (2) **114**, 621—625, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (Livermore, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Es werden die von COULOMB-Kräften zwischen zwei Teilchen herrührenden Korrekturen bei Bosonen-Emissionsprozessen berechnet. Es zeigt sich, daß der gewöhnliche COULOMBSche Eindringfaktor durch relativistische Effekte stark vergrößert und durch Effekte der endlichen Größe stark verkleinert wird. Für den Fall der Emission von Pionen und K-Mesonen durch ein Nukleon (in S- und P-Zuständen) werden numerische Ergebnisse mitgeteilt, die jedoch mangels genauer Kenntnisse über den Emissionsmechanismus nur als Näherung zu betrachten sind. Jörcchel.

**3-150 V. Rojansky.** *Q-number modification of the Lorentz rotations.* Phys. Rev. (2) **114**, 634—635, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (Los Angeles, Calif. Space Technol. Lab.) Der in der DIRAC-Gleichung auftretende Term  $\rho_3 mc^2$  wird durch den Ausdruck  $(\rho_3 a + \pi_3 \rho_3, b_1 + \pi, b_2) mc^2$  ersetzt ( $a, b_1, b_2$  sind nichtverschwindende Konstanten, die  $\pi$  sind antikommutierende Quadratwurzeln von 1, die mit den  $\rho$  und  $\sigma$  kommutieren). Die resultierende Achtkomponenten-Wellengleichung ist nicht invariant gegenüber LORENTZ-Rotationen, jedoch invariant gegenüber ähnlichen Transformationen, in denen der Winkel mit  $\pi_3$  multipliziert ist. Vf. wirft die Frage auf, ob solche Rotationen durch hyperbolische  $q$ -Winkel nicht die eigentliche Quantenmodifikation der klassischen LORENTZ-Rotationen darstellen. Wenn das der Fall sein sollte, dürften sie die MAXWELLSchen Gleichungen zu verallgemeinern erlauben. Jörcchel.

**3-151 P. A. M. Dirac.** *Fixation of coordinates in the Hamiltonian theory of gravitation.* Phys. Rev. (2) **114**, 924—930, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Die Gravitationstheorie wird gewöhnlich in einem beliebigen Koordinatensystem behandelt, was zur Folge hat, daß „schwache“ Gleichungen auftreten, durch die die — einen Zustand zu einer bestimmten Zeit beschreibenden — HAMILTONschen dynamischen Variablen verknüpft sind. Dieser Umstand führt auf Hilfsbedingungen für die Wellenfunktion nach der Quantisierung, die die Festlegung des Anfangszustandes bei praktischen Problemen schwierig machen. Zur Beseitigung dieser Schwierigkeit eliminiert Vf. die schwachen Gleichungen durch Festsetzung des Koordinatensystems. Zunächst wird das allgemeine Verfahren, dann ein besonderer Weg dazu behandelt. Abschließend werden die entstehenden neuen POISSON-Klammern und die Quantisierung diskutiert. Jörcchel.

**3-152 Gerald Feinberg and Feza Gürsey.** *Space-time properties and internal symmetries of strong interactions.* Phys. Rev. (2) **114**, 1153—1170, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.; Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) (Ber. **38**, 1016, 1959.) Die bisher bekannten Theoreme, die die getrennte C- und P-Erhaltung bei Pion-Nukleon-Wechselwirkungen mit der CP-Invarianz, der Form der Wechselwirkung und der Existenz einer Ladungssymmetrioperation verknüpfen, werden auf andere starke Wechselwirkungen ( $\pi$  und K mit Baryonen) verallgemeinert. Es wird gezeigt, daß die minimalen Bedingungen für die Ableitung solcher Ergebnisse in der Existenz einer Dublett-Struktur für Baryonen und der Invarianz gegenüber bestimmten diskreten Substitutionstransformationen der Baryonen bestehen, die als verallgemeinerte, die verschiedenen Dubletts verknüpfende Ladungssymmetrien gedeutet und durch Spiegelungsoperationen in einem inneren 4-dimensionalen Raum dargestellt werden können. Nimmt man ferner die Gültigkeit der Ladungsunabhängigkeit an, ergeben sich hochsymmetrische YUKAWA-Kopplungen. Das Problem der Nichtübereinstimmung solcher symmetrischen Strukturen mit dem Experiment wird mit Hilfe zusätzlicher quadrilinearer Wechselwirkungen mit niedrigeren Symmetrien zu lösen versucht, die ebenfalls die Eigenschaft haben, daß P-Invarianz aus CP-Invarianz folgt. Verschiedene Beispiele derartiger Wechselwirkungen sowie einige mit den Symmetrien der schwachen Wechselwirkungen zusammenhängende Fragen werden erörtert. Jörcchel.

**3-153 G. Feldman and T. Fulton.** *S-matrix poles in the determination of parities.* Phys. Rev. Letters **3**, 64—66, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ.) Vf. untersuchen kritisch eine von anderen Autoren vorgeschlagene Methode (vgl. z. B. TAYLOR, Nuclear Phys. **9**, 357, 1959), nach der physikalische Größen wie Parität, Kopp-

lungskonstanten usw. mit Hilfe einer von MANDELSTAM (Phys. Rev. **112**, 1344, 1958) angegebenen Näherung der Dispersionsbeziehungen in den Impulsübergangsvariablen bestimmbar sind. Es wird darauf hingewiesen, daß die der Methode zugrundeliegende Annahme, die herausgezogenen „Polterme“ der S-Matrix (Beiträge bestimmter Einteilchenzwischenzustände) dominieren, eine sehr „genaue“ Messung „hinreichend nahe“ am Pol, jedoch „weit entfernt“ von anderen Singularitäten erfordert. Die Schwierigkeit der eindeutigen Bestimmung der Gegenwart oder Abwesenheit eines Pols begrenzt die Anwendbarkeit der Methode. Jörchel.

**3-154 Richard Bourret.** *Particle equations from non-associative algebras.* Canad. J. Phys. **37**, 183-188, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Dahlgren, Virginia, U. S. Naval Proving Ground.) Eine Achtkomponenten- nicht assoziative Algebra von CAYLEY wird zur Konstruktion einer bilokalen Wellengleichung, die einer Kontinuitätsgleichung und den Invarianzforderungen ungegen Lorentz-Transformationen bei bilokaler Eichung genügt, benutzt. Massenterme werden aus den Gleichungen abgeleitet. Kurz diskutiert werden Teilchen- und Wechselwirkungsinterpretationen. Leisinger.

**3-155 R. T. Sharp.** *Self and external meson fields.* Canad. J. Phys. **37**, 515-520, 1959, Nr. 4. (Apr.) (London, Imp. Coll.) An Stelle eines einzigen Feldes zur Beschreibung eines Pions hat es manchmal Vorteile, verschiedene solche Felder mit identischen Eigenschaften einzuführen, die sich nur in ihrer Kopplung zu den Quellen des Feldes (Baryonen) unterscheiden. Auf diese Weise kann man formal zwischen Eigenpionen (das sind solche, welche zwischen den Baryonen nur ausgetauscht werden oder solche, welche von oder zu freien Zuständen emittiert oder absorbiert werden) unterscheiden. K-Mesonen können ähnlich behandelt werden. Dieser Formalismus vereinfacht manche Ableitungen in der Quantenfeldtheorie. Zur Illustration wird er zur Ableitung der Low-Gleichungen der Streuung von Pionen und K-Mesonen durch Nukleonen und für die gekoppelte Erzeugung benutzt. Ein Vorschlag wird für die Behandlung der Nukleon-Nukleon-Wechselwirkung aufgestellt. Leisinger.

**3-156 A. I. Alexejew.** *Nichtrelativistische Lösung der Gleichung von Bethe-Salpeter.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1435-1438, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Gleichung von BETHE-SALPETER für zwei gleiche DIRAC-Teilchen mit der Ladung  $e$  und der Masse  $m$  in der Impulsdarstellung wird unter Berücksichtigung der Glieder bis zur ersten Ordnung in  $v$  gelöst. Die Lösung läßt sich als Matrix darstellen, deren Komponenten dem „Hauptglied“ bzw. den Korrekturgliedern der Ordnung  $v$  und  $v^2$  entsprechen. Das Hauptglied  $\phi^h(\vec{x})$  genügt in der Ortsdarstellung einer üblichen SCHRÖDINGER-Gleichung mit COULOMB-Potential; die beiden Glieder der Ordnung  $v$  haben die Form  $\phi^{\text{Mi}}(\vec{x})$

$= (1/2 m i) (\vec{\sigma} \vec{\nabla}) \phi^h(\vec{x})$ . In der gemischten  $p, t$ -Darstellung läßt sich die Eigenfunktion formal als ebene Welle darstellen. Das „Hauptglied“ ist Eigenfunktion nicht nur des Energieoperators, sondern auch des Gesamtdrehimpulses und seiner Projektion, erfüllt also hinsichtlich der Spinindizes die entsprechenden Operatorgleichungen der nicht-relativistischen Quantenmechanik. Für die Mesonwechselwirkung der Nukleonen gilt ein entsprechender Ausdruck, wobei in der SCHRÖDINGER-Gleichung für das Hauptglied statt des COULOMB-Potentials ein YUKAWA-Potential zu setzen ist. Aus der gewonnenen Wellenfunktion läßt sich die Vernichtungswahrscheinlichkeit eines gebundenen Teilchenpaares (des Positroniums) im P-Zustand bestimmen und die COULOMB-Wechselwirkung bei der Paarbildung berücksichtigen. Vogel.

**3-157 D. A. Slawnow und A. D. Suchanow.** *Die Kausalität in einer Theorie mit indefiniter Metrik.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1472-1479, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Es wird untersucht, ob man eine makrokasale Theorie mit indefiniter Metrik konstruieren kann, deren Streumatrix  $S$  relativistisch kovariant und unitär ist und für die „abgeschwächte Kausalität“ gilt (dies soll folgendes heißen: Ist in zwei getrennten Raumgebieten eine Wechselwirkung  $g_1(x)$  bzw.  $g_2(y)$  mit  $y \gtrsim x$  eingeschaltet, so geht die Differenz  $\tilde{S}(g_1 + g_2) - \tilde{S}(g_2)\tilde{S}(g_1)$  bei Vergrößerung des „Abstandes“ der Gebiete hinreichend stark gegen Null;  $\tilde{S}$  soll ferner ein Polynom in den LAGRANGE-Funktionen der Felder sein). Der gesamte Amplitudenraum zerfällt nach HEISENBERG in zwei



orthogonale Unterräume für physikalische bzw. nichtphysikalische Zustandsamplituden. Die Theorie wird im Rahmen der Störungsrechnung mit Hilfe der LAGRANGE-Funktionen der „vollständigen“ (physikalischen und nichtphysikalischen) Felder aufgebaut. In zweiter und dritter Ordnung kann durch eine spezielle Wahl des Spektrums der nichtphysikalischen Felder die Unitarität und die Makrokausalität gesichert werden; in vierter Ordnung sind diese beiden Forderungen aber nicht vereinbar, d. h. es ist unmöglich, in einer Theorie mit indefiniter Metrik unter den obigen Voraussetzungen eine unitäre und makrokausale Streumatrix aufzubauen. Vogel.

**3-158 A. F. Grashin.** *Winkelkorrelationen in der Nähe der Schwelle für eine Mehrfach-erzeugungsreaktion.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1480—1484, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Für Reaktionen in der Nähe der Schwelle wird gewöhnlich angenommen, daß sich alle Endprodukte im s-Zustand befinden und der Beitrag von Null verschiedener Drehimpulse vernachlässigt werden kann. Sind unter den Endprodukten mehr als  $2\sigma + 1$  Fermionen vom Spin  $\sigma$ , so ist dies nach dem PAULI-Prinzip nicht möglich; es treten Winkelkorrelationen auf, und die Energieabhängigkeit des Querschnitts ändert sich. Für ungeladene Endprodukte lassen sich die Winkelkorrelationen infolge der Vertauschungsantisymmetrie unabhängig vom konkreten Wechselwirkungsmechanismus bestimmen, falls an der Schwelle nur ein Kanal mit bestimmter Symmetrie wesentlich ist (verschiedene Energieabhängigkeiten der Kanäle). Dies wird für einen unendlich schweren Ausgangskern durchgeführt, aus dem N ungeladene Fermionen von Spin  $1/2$  herausfliegen. Ein Kanal bestimmter Symmetrie ist durch einen bestimmten Gesamtspin S charakterisiert. Bei  $N = 2$  ist nur der Kanal mit  $S = 0$  wesentlich, bei  $N = 3$  der mit  $S = 1/2$ . Bei  $N = 4$  haben die Kanäle  $S = 0$  und  $S = 1$  die gleiche Energieabhängigkeit des Querschnitts  $\sigma_4 \sim E^7$ . Die gewonnenen Amplituden und Korrelationsfunktionen sind allgemein brauchbar, wenn es eine begrenzte „Reaktionszone“ vom Radius  $R_0$  gibt; dann sind die gewonnenen Formeln die ersten Glieder in der Entwicklung nach  $\xi = \sqrt{2mE} R_0$ . Vogel.

**3-159 M. J. Fainberg.** *Analytische Eigenschaften der Kausalitäts-Kommutatoren.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1503—1508, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Es wird eine einfache Ableitung der von JOST und LEHMANN gefundenen und von DYSON verallgemeinerten Integraldarstellung für den Kausalitäts-Kommutator angegeben, die keinen sechsdimensionalen Raum benutzt. Die allgemeine vierparametrische Darstellung von JOST-LEHMANN-DYSON läßt sich in einfachen Spezialfällen wesentlich detaillieren und auf eine zwei- bzw. dreiparametrische Darstellung für den Scheitelteil (falls es sich um einen Vakuum- und einen Einteilchenzustand handelt) bzw. das Zweiteilchen-Matrixelement (bei zwei Einteilchenzuständen) zurückführen. Bei der Ableitung dieser Darstellungen kann auf die Hilfsdimensionen verzichtet werden. Die dreiparametrische Darstellung für das Zweiteilchen-Matrixelement erlaubt eine wesentliche Erweiterung des Regularitätsbereichs der Amplitude des Abstandes der beiden Teilchen; die Streuamplitude ist bei den realen Energiewerten eine analytische Funktion des übertragenen Impulses, die in der ganzen komplexen Ebene, mit Ausnahme eines Pols und einer Schnittlinie auf der reellen Achse regulär ist. Ein strenger Beweis für die Notwendigkeit der Beschränkung auf eine Spektralfunktion in dreiparametrischer Darstellung des Matrixelements für die Streuung zweier Teilchen ist noch nicht gelungen. Vogel.

**3-160 W. M. Arutjunjan und R. M. Muradjan.** *Streuung von Dirac-Teilchen in zweiter Bornscher Näherung.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1542—1545, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) SOKOLOV und Vfl. (J. exp. theor. Phys. **36**, 594, 1959) hatten Ausdrücke für die Streuphasen  $\delta(1)$  und  $\delta(2)$  für die Wechselwirkung von DIRAC-Teilchen mit einem beliebigen Kraftzentrum in zweiter Näherung hinsichtlich des Wechselwirkungspotentials aufgestellt. Mit Hilfe einer Integraldarstellung der sphärischen BESSEL-Funktionen gewinnen sie daraus einen Ausdruck für die Streuamplitude eines ruhenden kugelsymmetrischen Kraftzentrums, aus dem sich u. a. die Formel von MCKINLEY und FESHBACH ergibt. Gibt man verschiedene kugelsymmetrische Ladungsverteilungen im Kern vor, so kann man daraus durch numerische Integration die Abweichungen von der reinen COULOMB-Wechselwirkung ermitteln. Für hohe Energien, wo in der

DIRAC-Gleichung die Ruhmasse des Teilchens gegen seine Gesamtenergie zu vernachlässigen ist, stimmen die beiden Phasen für einen gegebenen Wert des Gesamtimpulses überein; die Vernachlässigung der Ruhmasse äußert sich nur in Gliedern von der Ordnung  $(mc^2/E)^2$ . Im nichtrelativistischen Fall zerfällt die Streuphase in ein „klassisches“ und ein „quantenmechanisches“ Glied; letzteres verschwindet für das COULOMB-Feld, entsprechend der Tatsache, daß die RUTHERFORD-Formel auch in der nichtrelativistischen Quantenmechanik gilt. Vogel.

3-161 A. A. Jemeljanow. *Die Rolle der Viskosität in der hydrodynamischen Theorie der Mehrfacherzeugung von Teilchen.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1550–1554, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) In der hydrodynamischen Theorie von LANDAU wird die Mehrfacherzeugung von Teilchen bei Stößen energiereicher Nukleonen im Stadium der Ausdehnung der Meson-Nukleon-Wolke als Zerfall einer idealen ultrarelativistischen Flüssigkeit behandelt. Die Winkelverteilung der Sekundärteilchen kommt hiernach zu stark anisotrop heraus. Vf. versucht diese Diskrepanz durch Berücksichtigung der Viskosität der ultrarelativistischen Flüssigkeit zu beseitigen. In diesem Fall führt die Energiedissipation bei der Ausdehnung zu einem Entropieanstieg und damit zu einer zusätzlichen Teilchenerzeugung in der expandierenden Mesonenwolke. Da die reale Form der Wechselwirkung in der Mesonenwolke bei so hohen Energien unbekannt ist, beschränkt sich Vf. auf die kinematische Seite des Problems und betrachtet die Viskosität als temperaturunabhängige gegebene Größe. Er gewinnt eine asymptotische Lösung der eindimensionalen Gleichungen und zeigt, daß die Viskosität die Anisotropie der Winkelverteilung verringert. Arbeiten von HAMAGUCHI (Ber. **36**, 1120, 1957, Nuovo Cim **5**, 1622, 1957) werden analysiert. Vogel.

3-162 G. A. Charadse. *Der Einfluß des Isobar-Zustandes des Nukleons auf die Elektron-Neutron-Wechselwirkung.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1577–1578, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Der große elektromagnetische Radius des Protons ist mit der geringen Tiefe des Potentialtopfes der elektrostatischen Wechselwirkung zwischen Elektron und Neutron nur schwer ohne Verzicht auf die Ladungsunabhängigkeit der starken Wechselwirkungen zu vereinbaren. Vf. versucht mit einem konkreten HAMILTON-Operator mit einem Glied, das der Anregung des „Isobars“, des angeregten Nukleonzustandes mit  $T = J = 3/2$ , entspricht, die Diskrepanz zwischen theoretischem und beobachtetem Wert der Potentialtiefen  $V_0^{(s)}$  zu verringern. Zu diesem Zweck werden zeitlich geordnete Graphen mit drei Knoten ohne Fermionenpaare betrachtet; im Projektionsoperator für den Spin wird die Bewegung des Isobars vernachlässigt; Nukleon und Isobar sollen entgegengesetzte innere Paritäten haben. Schneidet man die Impulse der virtuellen Teilchen bei einem Wert von der Größenordnung der Nukleonenmasse ab, so kann man  $V_0^{(s)}$  durch den quadratisch gemittelten elektromagnetischen Nukleonenradius  $\langle r^2 \rangle_{1\pi}^{(N)}$  ausdrücken:  $V_0^{(s)}(1\pi) = -1,42 M_N^2 \langle r^2 \rangle_{1\pi}^{(N)}$  keV. Vergleicht man dies mit dem Ergebnis der üblichen pseudoskalaren Theorie mit Abschneidung und setzt  $F^2/4\pi = 0,15$ , so erhält man für die resultierende Potentialtiefen etwa 1 keV, was wesentlich besser ist als der frühere Wert. Vogel.

3-163 L. D. Pusikow und J. A. Smorodinski. *Die Polarisationsensoren in der Bornschen Näherung.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1585–1586, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Polarisation elastisch gestreuter Nukleonen verschwindet in erster BORNscher Näherung. Vf. untersuchen das Polarisationsverhalten von Teilchen mit höherem Spin in BORNscher Näherung. Infolge des hermiteschen Charakters der Streuamplituden treten hier neue Auswahlregeln für die Polarisationszustände auf. Unter Berücksichtigung der Konkurrenzreaktion  $a + a' \rightarrow b + b'$  zur elastischen Streuung werden mit Hilfe der Polarisationsensoren aus Unitaritäts- und Symmetrieeigenschaften gegen Zeitumkehr usw. diese Auswahlregeln abgeleitet. Vogel.

3-164 A. I. Nikischow. *Eine allgemeine Formel für die elektromagnetische Streuung zweier geladener Teilchen vom Spin 1/2.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1604–1605, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Im Hinblick auf mögliche Experimente über die Streuung von  $\mu$ -Mesonen an Nukleonen verallgemeinert Vf. die Formel für die Streuung energie-



reicher Elektronen an Nukleonen (die Formel von ROSENBLATT), wobei er erstens die Masse des einfliegenden Teilchens berücksichtigt und zweitens annimmt, daß dieses Teilchen auch eine innere Struktur besitzt, die durch Formfaktoren  $F_\mu(q^2)$  und  $\Phi_\mu(q^2)$  gekennzeichnet wird. Für das Laborsystem werden Ausdrücke für das Matrixelement, gemittelt über die Anfangs- und summiert über die Endspinzustände, den differentiellen Streuquerschnitt, den Impulsbetrag und die Energie des gestreuten Mesons angegeben. Wenn die Masse des einfallenden Teilchens vernachlässigt werden kann, vereinfachen sich die Formeln wesentlich; setzt man dann noch  $F_\mu = 1$ ,  $\Phi_\mu = 0$  und  $\Phi_N = K F_{2N}/4M$ , so erhält man die Formel von ROSENBLATT als Spezialfall. Vogel.

**3-165 S. M. Bilenki und R. M. Ryndin.** *Zur relativistischen Polarisation-Asymmetrie-Beziehung.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1609—1610, 1959 Nr. 5. (Orig. russ.) Gewöhnlich bestimmt man die Polarisation von Teilchen aus der Azimutal-Asymmetrie der Streuung der polarisierten Teilchen auf Grund der Beziehung, daß die Azimutal-Asymmetrie gleich dem Produkt der Polarisation der einfallenden Teilchen und der Polarisation, die bei der Streuung unpolarisierter Teilchen auftritt, ist (WOLFENSTEIN und ASHKIN leiteten dies im nichtrelativistischen Fall aus allgemeinen Symmetrieprinzipien ab). Vff. untersuchen diese Beziehung im relativistischen Fall, zunächst für die elastische Streuung von Teilchen mit dem Spin  $1/2$  an spinlosen Teilchen. Der differentielle Wirkungsquerschnitt ergibt sich zu  $\sigma = \sigma_0 (1 + \xi_\mu^{\text{einf}} \xi_\mu^0 / \xi_\mu^0)$  ( $\sigma_0$  Streuquerschnitt für unpolarisierte Teilchen,  $\xi_\mu^0$  Polarisationsvektor, der bei der Streuung unpolarisierter Teilchen auftritt,  $\xi_\mu^{\text{einf}}$  Polarisation des einfallenden Bündels). Dies gilt für beliebige Reaktionen vom Typ  $1/2 + 0 \rightarrow 1/2 + 0$ , wenn das Produkt der inneren Paritäten aller beteiligten Teilchen  $+1$  ist; ist es  $-1$ , so tritt auch in der Klammer das  $-$ -Zeichen auf; ebenso gilt es für die Streuung polarisierter Teilchen mit dem Spin  $1/2$  an unpolarisierten Teilchen mit dem Spin  $1/2$  (Nukleon-Nukleon-Streuung). Auch im relativistischen Fall ergibt sich die Asymmetrie also als Produkt der relativistisch invarianten Polarisationsgrade. Vogel.

**3-166 Sadahiko Matsuyama und Hironari Miyazawa.** *Dispersion relations in nucleon-nucleon scattering.* Progr. theor. Phys., Kyoto **19**, 517—533, 1958, Nr. 5. (Mai.) Berichtigung ebenda **20**, 983, Nr. 6. (Dez.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) Es wird die Dispersionsbeziehung von KRONIG und KRAMERS (Ber. 8, 730, 1927) auf das Problem der Nukleon-Nukleon-Streuung angewendet. Es wird gezeigt, daß dieser Formalismus zu einer Beziehung zwischen den Streuamplituden und dem Kernkräfte-Potential führt. Desweiteren wird die S-Matrix in der HEISENBERG-Darstellung hergeleitet. Aus der Untersuchung der Singularitäten folgt ein Absorptionsanteil und die Definition der „kausalen“ M-Matrix. Kleinpoppen.

**3-167 Shoichi Hori.** *On the wave functions of higher spin particles.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 613—624, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Kanazawa, Univ., Inst. Theor. Phys.)

**3-168 Takao Okabayashi.** *A note on the fundamental symmetry of elementary particles.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 653—655, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) W. Behnsch.

**3-169 Kenneth W. Ford und E. J. Konopinski.** *Evaluation of Slater integrals with harmonic oscillator wave functions.* Nuclear Phys. **9**, 218—224, 1958/59, Nr. 2. (Dez.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.; Bloomington, Indiana, Univ.) Vff. geben eine einfache Methode zur Bestimmung der TALMISchen (Ber. **33**, 2818, 1954) Entwicklungskoeffizienten in der Kernspektroskopie an. Für den speziellen Fall eines gaußförmigen Zwei-Körper-Potentials wird eine Formel zur direkten Bestimmung der SLATER-Integrale angegeben, so daß folglich die TALMISchen Entwicklungskoeffizienten unerforderlich sind. Kleinpoppen.

**3-170 J. S. Fradkin.** *Eine Präzisierung des Thomas-Fermi-Modells für kleine Abstände.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1533—1534, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Im THOMAS-FERMI-Modell, aufgefaßt als quasiklassische Näherung der HARTREE-Gleichung,

ist das Energiespektrum nach unten unbeschränkt; infolgedessen erhält man falsche Werte für die Dichtematrix (und alle anderen Größen) für kleine Abstände vom Kern. Infolge der Abschirmwirkung der inneren Elektronen ist die untere Grenze des Energiespektrums jedenfalls nicht tiefer als für ein wasserstoffähnliches Atom entsprechender Kernladung. Vf. versucht also den Besetzungsoperator (Elektronendichteoperator)  $\rho(\mathbf{H})$  so zu verallgemeinern, daß auch in der quasiklassischen Näherung ein endlicher tiefster Term vorliegt, ohne daß dabei die Grundeigenschaften des Systems (z. B. der Virialsatz und die thermodynamischen Beziehungen) zerstört werden. Dies gelingt durch eine einfache Modifikation des Besetzungsooperators. Durch zweckmäßige Wahl der darin enthaltenen Parameter (im wesentlichen der Minimalenergie des Spektrums) ergibt sich eine wesentliche Verbesserung gegenüber dem üblichen THOMAS-FERMI-Modell; z. B. folgt bei einem  $E_{\min}$  gleich dem tiefsten wasserstoffähnlichen Term eine Gesamtenergie des Atoms von  $15,9 \cdot Z^{7/3}$  eV für  $50 \leq Z \leq 90$  (im üblichen Modell kommt der wesentlich schlechtere Koeffizient 20,94 heraus); die beste Übereinstimmung mit der Erfahrung ergibt sich bei  $E_{\min}$  gleich der doppelten Energie des tiefsten Wasserstoffterms.

**3-171 J. Goldstone and K. Gottfried.** *Collective excitations of Fermi gases.* Nuovo Cim. (10) **13**, 849—852, 1959, Nr. 4. (16. Aug.) (København, Univ., Inst. Teoret. Fys.) Es werden eine Reihe kürzlich erhaltener Ergebnisse über die kollektive Anregung eines FERMI-Gases zusammenhängend und in elementarer Weise abgeleitet. Uhlmann.

**3-172 M. Ia. Mints.** *Force fluctuations in an electron gas.* Soviet Phys.-JETP **5**, 319, 1957, Nr. 2. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 386—387, 1957, Febr.) Es wird gezeigt, daß alle Momente der HOLTSMARK-Verteilung existieren, wenn man den Einfluß des COULOMB-Feldes bei der Berechnung der a priori Aufenthaltswahrscheinlichkeit der Elektronen mit berücksichtigt. Das zweite Moment der Kraft wird angegeben und hieraus die Größe der Viskosität abgeschätzt. Knorr.

**3-173 Chau-Chin Wei.** *Relativistic hydrodynamics for a charged nonviscous fluid.* Phys. Rev. (2) **113**, 1414, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Taipei, Taiwan, China, Taiwan Co., Power Comm. Nucl. Power Devel.) Nach einem anderen als dem bisher verwendeten gewöhnlichen Variationsprinzip (vgl. I. M. HALATNIKOV, Zhur. Eksptl. i Teoret. Fiz. **27**, 529, 1954), das dem in der Felddynamik angewendeten ähnelt, werden die Gleichungen der relativistischen Hydrodynamik für eine ideale kompressible geladene Flüssigkeit abgeleitet, aus denen eine Verallgemeinerung der Wirbel-Gleichung folgt. Jörchel.

**3-174 Ernst Schmutzer.** *Beitrag zur Geometrisierung der klassischen Feldphysik.* Wiss. Z. Fr. Schiller-Univ. Jena **8**, 15—30, 1958/59, Nr. 1. (Jena, Theor.-Phys. Inst.) Die vorliegende Arbeit stellt eine Zusammenfassung bisheriger Ergebnisse des Vf. bei der Untersuchung der Unitarisierung klassischer Felder dar. Zur physikalischen Formulierung der Vereinheitlichung von Gravitation, Elektromagnetismus und eines skalaren Feldes wird die RIEMANNSche Geometrie mit Hilfe eines entwickelten Basisvektorapparates verallgemeinert. Bei Postulierung des Projektorcharakters für alle 5-dimensionalen tensorischen Größen mündet die Theorie in den wesentlichsten Punkten in den von JORDAN entwickelten mathematischen Formalismus der verallgemeinerten projektiven Relativitätstheorie ein. In der Wahl der Feldgleichungen und der physikalischen Interpretation des skalaren Feldes unterscheidet sich Vf. von JORDAN. Aus der vorgelegten Variante der Theorie werden speziell-relativistische Konsequenzen gezogen, die durch das skalare Feld verursachte neue physikalische Effekte vermuten lassen (Absorption, bzw. Verstärkung einer Lichtwelle bei Durchgang durch ein starkes elektromagnetisches Feld). Die Feldenergie einer Punktsingularität konvergiert. Charakteristisch ist das Auftreten einer universellen Länge ( $r_0 = 2e\sqrt{\chi}$ ).

Schmutzer.

**3-175 Gerald Rosen.** *Geometrical significance of the Einstein-Maxwell equations.* Phys. Rev. (2) **114**, 1179—1181, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Princeton, N. J., Palmer Phys. Lab.) Für den Fall, daß der MAXWELLSche Spannungstensor größer als null ist, sind die raumzeitgeometrischen Bedingungen von RAINICH (vgl. MISNER u. WHEELER, Ann. Phys., N. Y. **2**, 525, 1957) mit den Aussagen der Theorie der quellenfreien Elektrodynamik



und der EINSTEINSchen Gravitationstheorie äquivalent. Vf. analysiert die geometrische Bedeutung der RAINICHschen Gleichungen durch Betrachtung des RICCIschen Vierbeins der Hauptrichtungen und zeigt, daß in jedem Punkte die vier Einheitsvektoren des Vierbeins paarweise zwei Blätter aufspannen, die die maximalen bzw. minimalen Richtungen der mittleren Krümmung enthalten. Die Blätter können sich für bestimmte elektromagnetische Felder zu glatten Integralflächen „vermaschen“. Benachbarte Blätter sind im allgemeinen durch nur zwei unabhängige Differentialbedingungen verknüpft.

Jörchel.

3-176 **James L. Anderson.** *Factor sequences in quantized general relativity.* Phys. Rev. (2) **114**, 1182-1184, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Hoboken, N. J., Stevens Inst. Technol., Dep. Phys.) Vf. untersucht das Problem der Reihenfolge der Faktoren in den Zwangsgleichungen der allgemeinen Relativitätstheorie. Die Zwangskräfte plus HAMILTON-Funktion bilden zwar in der nichtquantisierten Form der Theorie eine Faktorgruppe, nicht jedoch auch unbedingt in der quantisierten Form der Theorie, da der Kommutator zweier Ausdrücke von der Reihenfolge der Faktoren abhängt. Es wird daher explizit eine Klasse von Faktorfolgen für die Zwangskräfte abgeleitet, die die Eigenschaft hat, daß der Kommutator zweier beliebiger Zwangskräfte „schwach verschwindet“, diese also eine Faktorgruppe bilden.

Jörchel.

3-177 **R. S. Badessa, R. L. Kent and J. C. Nowell.** *Short-time measurement of time dilation in an earth satellite.* Phys. Rev. Letters **3**, 79-80, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron.) Die beschriebene Methode zur Messung der Gravitationsrotverschiebung beruht auf einem „Kurzzeit-Vergleich“ (Intervalle von 30 sec und weniger genügen) zwischen der Frequenz  $f$  eines Senders auf der Erde und der Frequenz  $2f$  eines Senders in einem die Erde umkreisenden Satelliten, von dem aus das Mischsignal  $f'' = 2f - f'$  ( $f' =$  im Satellitensystem empfangene Frequenz) zur Erde gesandt wird. Nach der Theorie wird dieses Mischsignal auf der Erde als  $f''' \approx f(1 + 2\Phi - \beta^2)$  empfangen ( $\beta =$  Satellitengeschwindigkeit im Augenblick dem Empfangs,  $\Phi =$  Differenz der Gravitationspotentiale zwischen Sende- und Empfangsort). Wesentlich ist das Herausfallen des DOPPLER-Terms 1. Ordnung. Nach Abzug des experimentell aus der Satellitenbahn bestimmbaren DOPPLER-Terms 2. Ordnung ( $-\beta^2$ ) von dem gemessenen  $\Delta f \approx f(2\Phi - \beta^2)$  erhält man die Gravitationsverschiebung. Für  $f = 500$  MHz beträgt die größte zu erwartende Verschiebung ca. 0,5 Hz. Die Frequenz läßt sich innerhalb  $\pm 0,01$  Hz durch Messung der in einem 10sec-Intervall auftretenden Phasendifferenz mit  $\pm 36^\circ$  bestimmen.

Jörchel.

3-178 **David Sharp.** *Variational principle for geometrodynamics.* Phys. Rev. Letters **3**, 108-110, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Vf. schlägt ein Variationsprinzip für die Geometrodynamik vor, aus dem sich bestimmte Feldgleichungen ableiten lassen und mit dem das Problem, die übrigen Feldgleichungen zu finden, mit dem Problem verknüpft wird, ein „Superpotential“ für den metrischen Tensor zu finden. Dadurch eröffnet sich eine Möglichkeit, den Inhalt der klassischen Theorie des quellenfreien Elektromagnetismus und der allgemeinen Relativitätstheorie in rein geometrischen Termen zusammenfassen.

Jörchel.

3-179 **A. Peres.** *On gravitational radiation.* Nuovo Cim. (10) **13**, 670, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Haifa, Israel Inst. Technol., Dep. Phys.) Nach früheren Untersuchungen des Vf. (Nuovo Cim. **11**, 617 u. 644, 1959) sollen die EINSTEINSchen Gleichungen Lösungen besitzen, nach denen Systeme von Teilchen mit ihrer eigenen Gravitationsstrahlung wechselwirken. Das Approximationsverfahren, das zu diesen Lösungen führt, benötigt für jeden Schritt unbekannte Randbedingungen, wodurch eine große Willkür entsteht. Vf. kündigt ein Verfahren zur Überwindung dieser Schwierigkeiten an. Uhlmann.

3-180 **L. Marder.** *Flat space-times with gravitational fields.* Proc. roy. Soc. (A) **252**, 45-50, 1959, Nr. 1268. (7. Juli.) (Exeter, Univ., Dep. Math.) Die Geometrie eines ausgedehnten Raum-Zeit-Gebietes ist nicht völlig bestimmt durch das Verschwinden des RIEMANNschen Krümmungstensors. Dadurch wird die Untersuchung der möglichen Existenz eines nichttrivialen Gravitationsfeldes in der ebenen Raum-Zeit nahegelegt.

Bezüglich ihrer Quellen werden zwei Beispiele solcher Felder diskutiert, nämlich das zylindersymmetrische Feld, für welches eine Modellquelle mit gleichförmig positiver Dichte konstruiert wird, und das Feld einer toroidalen Quelle. Das erste Beispiel besitzt Interesse im Zusammenhang mit den zylindrischen Gravitationswellen, während das zweite Beispiel aus topologischen Gründen gewählt wurde. Schmutzer.

3-181 **L. Infeld.** *Equations of motion and gravitational radiation.* Ann. Phys., N. Y. **6**, 341—367, 1959, Nr. 4. (Warsaw, Univ., Inst. Phys.) Es wird die Frage untersucht, ob ein System von gravitierenden Massen Energie ausstrahlt. Dazu wird erst die Gravitationsstrahlung definiert, deren totaler Fluß der Zeitableitung des „linearen Gravitationsmoments“ gleicht. Von prinzipieller Bedeutung ist dabei die Frage, ob dieses konstant ist oder nicht ist. Diese Frage ist verbunden mit dem Problem der Bewegung von gravitierenden Teilchen in ihren eigenen Feldern. Deshalb werden die Bewegungsgleichungen in Form von Raumintegralen sowie in Form von Raum- und Oberflächenintegralen untersucht und formuliert. Nach Aufstellung der Gleichungen für die Gravitationsstrahlung kommt Vf. zu dem Schluß, daß sich immer ein vernünftiges Koordinatensystem finden läßt, in welchem keine Gravitationsstrahlung existiert. Schmutzer.

3-182 **N. S. Kalizin.** *Zur Arbeit von Rjabuschko „Die Bewegungsgleichungen rotierender Massen in der allgemeinen Relativitätstheorie.“* J. exp. theor. Phys. Moscow **36**, 1567 bis 1569, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) In der kritisierten Arbeit (J. exp. theor. Phys. **33**, 1387, 1957) wird versucht, die Bewegungsgleichungen eines Systems rotierender Körper nach der Methode von INFELD, d. h. durch Einführung der  $\delta$ -Funktion in den Energie-Impuls-Tensor zu gewinnen. Zu diesem Zweck benutzt RJABUSCHKO die Formel der klassischen Mechanik für die Geschwindigkeit eines beliebigen Punktes eines rotierenden starren Körpers, worin das äußere Produkt von Winkelgeschwindigkeit und Ortsvektor eines Teilchens  $\vec{a}$  durch den Ausdruck  $1/2(\vec{\sigma}_a \nabla \delta_a)$  ersetzt wird. Der Pseudovektor  $\vec{\sigma}_a$  entspricht den rein räumlichen Komponenten des Drehimpulstensors. Die übrigen Komponenten dieses Tensors werden also als verschwindend betrachtet, was man tun kann, wenn ein Schwerpunkt des Teilchensystems existiert. Gibt es aber keinen Zentralkörper überwiegender Masse, so ist es nicht möglich, eindeutig einen Schwerpunkt zu definieren; in diesem Fall, wo kein privilegiertes Koordinatensystem existiert, muß der vollständige Drehimpulstensor benutzt werden. Der Energie-Impulstensor in der Arbeit von RJABUSCHKO und, wie sich zeigt, auch seine Bewegungsgleichungen sind also unzutreffend. Vogel.

## V. Mechanik

3-183 **Heinrich Rust und Helmut Drubba.** *Entfernungsbestimmung in Flüssigkeiten durch akustische Laufzeitverfahren.* Arch. tech. Messen (V 1122—6) 1959, S. 45—48, Nr. 278. (März.) Behnsch.

3-184 **A. Scheibe†, U. Adelsberger, G. Becker, G. Ohl und R. Süß.** *Über die Quarzuhrengruppe der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt und Vergleichsmessungen gegenüber Atomnormalen.* Z. angew. Phys. **11**, 352—357, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Braunschweig, PTB.) Es wird beschrieben, wie die Quarzuhrengruppe der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) möglichst dauerbetriebssicher und in drei Gruppen aufgeteilt in Kellerräumen mit Klimatisierung aufgestellt wurde. Die täglichen internen Frequenz-Vergleichsmessungen werden mit einer Meßunsicherheit von weniger als  $1 \cdot 10^{-11}$  bzw. zwischen der die Normalfrequenzen und Zeitmeßmarken der PTB ausstrahlenden Funksendestelle Mainflingen (Sender DCF 77) im Raume Frankfurt/Main und Braunschweig mit etwa  $1 \cdot 10^{-10}$  (drahtlos) durchgeführt. Die Maßnahmen für jahrelangen störungsfreien Betrieb umfassen u. a. die Oszillator- und Temperaturkontrolle, die zeitliche Konstanz der Stromversorgung und turnusmäßige Auswechslung der Frequenzteiler. Mit besonderen Antennen werden ferne Normalfrequenzsender regelmäßig empfangen (WWV, MSF) und aus den Vergleichsmessungen für die Quarzuhren eine Bezugs-

frequenz  $f_B$  gebildet (meist für 10tägige Intervalle). Die relativen Frequenzschwankungen der Quarzuhren der PTB betragen i. M. nur einige  $10^{-10}$  um ihre langzeitige jeweilige Ausgleichsgerade. Die Abbildungen zeigen u. a. den Vergleich mit Atomnormalen. Die Diskussion nach den angegebenen Beispielen zeigt, daß in Intervallängen von mehr als 1 Monat auftretende größere systematische Schwankungen von einigen  $10^{-9}$  nicht der Bezugsfrequenz  $f_B$  und damit den PTB-Quarzhren zur Last gelegt werden können, sondern der Frequenz des britischen Cs-Resonators im NPL, wie sie über den korrigierten Wert des Senders MSF zur Verfügung steht, zuzuschreiben sind.

Adelsberger.

**3-185 U. Adelsberger, G. Ohl und R. Süß.** *Ein neues System der Zeitanzeige.* Uhr **11**, 1957, Nr. 15, (Aug.) S. 8—9. Durch optische Projektion werden die 2stelligen Minutenziffern bei ruckartiger Fortschaltung exzentrisch abgebildet, desgl. im Zentrum ein sich drehendes Sekundenrad. Mittels stündlich geschaltetem Drehkeil fällt der Projektionsort der Minutenziffern stets mit dem Ort der jeweils angezeigt zu denkenden Stundenziffer zusammen. Die Anzeige erweist sich als übersichtlich und irrtumfrei, auch bei Anwendung zu rasch wiederholter Ablesung.

Adelsberger.

**3-186 Werner Kroebe.** *Ein Meßverfahren für Kurzzeitmessungen mit beliebig einstellbarem Zeitabstand und hoher Meßgenauigkeit.* Atomkernenergie **3**, 289—294, 1958, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Kiel, Univ., Inst. angew. Phys.) Es wird ein Verfahren beschrieben, das es gestattet, ein Zeitintervall  $\Delta t = t_2 - t_1$  von größenordnungsmäßigen Nanosekunden auf etwa  $10^{-10}$  sec genau gegenüber einer gegebenen Zeit  $t_0$  zu fixieren. Seine Anwendung ist vorläufig, jedoch nicht prinzipiell, auf periodische, durch TRIGGER-impulse ausgelöste Vorgänge beschränkt.

K. F. Zobel.

**3-187 J.-P. Blaser.** *L'utilisation de l'heure atomique.* Ann. franç. Chronom. (2) (28. Jahr.) **12**, 135—142, 1958, 3. Trim. Der Zeitablauf wird als Zuwachs der Phase eines periodischen Vorgangs angegeben und das Problem der Wahl einer astronomischen oder physikalischen Zeiteinheit aufgeworfen. Kompromißmöglichkeiten sind denkbar. Die Phase kann astronomisch etwa auf  $10^{-8}$  bei Erdrotation und -revolution bestimmt werden. Die schnelleren physikalischen Normale — Quarz- und Atomstandards — geben bereits in kürzeren Zeiten höhere Schärfe in der Bestimmung der Phase. Die Atomzeit wird als fortlaufend beobachteter Stand einer guten, in etwa 14tägigen Abständen nach dem Atomstandard eingestellten Quarzuhr funktionell untersucht. Die Messung der Erdrotationsdauer und der Vergleich von Atomnormalen im drahtlosen Verkehr ergeben sich als Anwendung (Beispiel). Die Zeitskalen der astronomisch abgeleiteten Ephemeridenzeit und der Atomzeit miteinander zu vergleichen, wird von hohem Interesse sein. Der allgemeine Vergleich aller Standards untereinander wird auf dem Funkwege durchgeführt.

Adelsberger.

**3-188 J. Samuël et A. Sarazin.** *Convertisseur temps-amplitude à temps de résolution de  $10^{-10}$  seconde.* Suppl. zu J. Phys. Radium **19**, 109A—110A, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Alger, Inst. études Nucl.) Nach Verformung zu Impulsen werden zwei elektrische Spannungen nahe gleicher Frequenz multiplikativ überlagert, so daß Koinzidenzen entstehen. Für sehr geringe Änderungen ist die abgegebene Spannung ein lineares Maß für die Zeitdifferenz zwischen den beiden Signalen.

Adelsberger.

**3-189 Willam Markowitz.** *Time.* Smithson. Contr. Astrophys. **1**, 73—74, 1956, Nr. 1. (Washington, Time Service, U. S. Naval Obs.) Die Entwicklung der Zeitmessung wird beschrieben. Nach Messung der Erdrotationsschwankungen durch die hochentwickelten Quarzuhren folgte die Entwicklung der Atomuhren, die keine Akzeleration besitzen sollen, die Definition der Ephemeridenzeit (1956) und ihre Messung durch Bestimmung der Mondposition. Was not tut, ist, die astronomischen Präzisionszeitmessungen nicht zu vernachlässigen, da sie Fundamentalbestimmungen von großer wissenschaftlicher Bedeutung darstellen.

Adelsberger.

**3-190 A. Y. Leykin.** *A molecular time and frequency standard.* Astr. Sh., Moscow **36**, 734—738, 1959, Nr. 4. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Im Charkower Institut für Maße und Meßmaschinen wurde ein Ammoniakmaser als Zeit- und Frequenzstandard ge-



baut. Die angewandte Methode der Abstimmung des Resonators auf das Minimum der Frequenzabhängigkeit vom  $\text{NH}_3$ -Druck erlaubt eine Reproduktion der Frequenz von  $\sim 3 \cdot 10^{-10}$ . Ab Februar 1958 wird der Maser regelmäßig mit Hilfe der Quarzuhr 3 des Instituts mit UT 2 verglichen.  
G. Becker.

3-191 H. E. Flotow, B. M. Abraham and R. D. Carlson. *Differential pressure gauge for use with liquids and corrosive fluids*. Rev. sci. Instrum. **29**, 869—870, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Es wird ein Differentialmanometer beschrieben mit dem 0,05 Torr nachgewiesen werden können und ein Gesamtbereich von 100 Torr mit einer Unsicherheit von 0,4% zu erfassen ist. Als Fühler dienen zwei elastische Balgen, die starr miteinander verbunden sind und deren Verschiebung durch eine Druckdifferenz mit einem elektrischen Verlagerungsaufnehmer gemessen wird.  
W. Weber.

3-192 C. de Vreese. *Eine neue Methode der Massenvergleichung im Vakuum*. Z. Instrum.-Kde **67**, 25—28, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Brüssel.) Die Neuheit der Methode besteht darin, daß die beiden zu vergleichenden Gewichte nacheinander unter der gleichen evakuierten Glasglocke und mit dieser zusammen durch Substitutionswägung verglichen werden. Damit gelingt es, die unterschiedliche Wirkung des Luftauftriebes weitgehend zu eliminieren.  
E. Hess.

3-193 B. O. Smith and J. M. Stevens. *Quick-acting chemical balance*. J. sci. Instrum. **36**, 206—209, 1959, Nr. 5. (Mai.) (London, Brit. Iron, Steel Res. Assoc., Phys. Dep.) Ein am Balken der Waage befestigter kapazitiver Fühler steuert über einen Verstärker den durch eine Magnetspule fließenden Strom derart, daß ein ebenfalls am Balken befestigter permanenter Magnet unter Einwirkung des Spulenstroms den Balken wieder in die Nullage bringt. Die Stärke des Spulenstroms ist ein Maß für die Größe des Ausschlags des Waagebalkens und damit für die Massendifferenzen des Wägegutes und der aufgelegten Gewichtstücke. Massendifferenzen von 5 g können sehr schnell auf 1 mg sicher bestimmt werden.  
E. Hess.

3-194 J. P. Welichow. *Stabilität der Strömung einer ideal leitenden Flüssigkeit zwischen rotierenden Zylindern im Magnetfeld*. J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1398—1404, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die klassische Bedingung von Lord RAYLEIGH für die Stabilität der Strömung einer inkompressiblen Flüssigkeit mit innerer Reibung zwischen zwei Zylindern mit den Radien  $R_1$  und  $R_2$ , die mit den Winkelgeschwindigkeiten  $\Omega_1$  bzw.  $\Omega_2$  rotieren, abgeleitet aus der Drehimpulserhaltung für ein Flüssigkeitsteilchen, lautet  $\Omega_1 R_1^2 < \Omega_2 R_2^2$ . Auf ganz analoge Weise erhält Vf. für die Stabilität einer ideal leitenden idealen Flüssigkeit im Magnetfeld (axialer und toroidaler Fall) die Bedingung  $\Omega_2 > \Omega_1$ , die bei einem gegen Null gehenden Feld paradoxerweise nicht in die Lord RAYLEIGH-Bedingung übergeht, ähnlich wie eine ebene Strömung zwischen Platten für beliebig kleine, aber endliche Viskosität instabil, dagegen für  $\eta = 0$  stabil ist. Auch die Erklärungen beider Phänomene sind analog: bei beliebig großer, aber endlicher Leitfähigkeit kann im schwachen Feld während der langsamen Entwicklung der Instabilität das Feld aus der Störung herausdiffundieren, und die Winkelgeschwindigkeit eines Elements bleibt nicht mehr erhalten.  
Vogel.

3-195 G. W. Becker. *Über das dynamisch-elastische Verhalten geschäumter Stoffe*. Acustica **9**, 135—143, 1959, Nr. 3. (Braunschweig, Phys. Tech. Bundesanst.) Es werden verschiedene Meßverfahren beschrieben, die zur Ermittlung des dynamischen Elastizitätsmoduls und des dynamischen Schubmoduls geschäumter Stoffe im Frequenzbereich von etwa 0,1 bis 100 Hz (für härtere Stoffe bis maximal 1000 Hz) entwickelt wurden. Bei der Bestimmung des Elastizitätsmoduls an kurzen zylinderförmigen Proben mit festgeklebten Endflächen wird der Einfluß der Probenform bei gegebener Querkontraktion des Materials theoretisch behandelt und experimentell kontrolliert. Die mit den Verfahren an einer Reihe verschiedener Stoffe gewonnenen Meßergebnisse lassen sich unter Annahme eines einfachen Modells für geschlossen- und offenzellige Schaumstoffe befriedigend deuten.  
G. W. Becker.

3-196 J. E. Bondarew. *Die bei Biegung verformten Volumenbereiche*. Fis. metall. (russ.) **5**, 106—109, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Nowosibirsk, Akad. Wiss., Chem.-metallurg.

**Inst.)** Bei Metallen, die im Zugversuche eine höhere gleichmäßige Dehnung zeigen, werden bei Biegung um gleiche Winkel mehr Volumenbereiche verformt, so daß die relative Verformung der Volumeneinheit geringer ist und ein höherer Biege Winkel erreicht werden kann. Bei Wahl eines kleineren Verhältnisses von Breite zu Höhe der Probe wird der verformte Volumenbereich kleiner und die Verteilung der Verformung der Probe über die Länge wird ungleichmäßiger; dies gilt besonders stark wieder für Metalle mit niedriger gleichmäßiger Dehnung.

H. R. Bachmann.

**3-197 Karl S. Pister.** *Flexural vibration of thin laminated plates.* J. acoust. Soc. Amer **31**, 233—234, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Calif., Univ.) Es wird eine Methode zur Berechnung der Eigenfrequenzen von dünnen geschichteten Platten beschrieben. Dabei werden die Lösungen für homogene Platten übernommen, jedoch mit zusammengesetzten elastischen Parametern. Es wird angenommen, daß die Plattenschwingung der POISSON-KIRCHHOFFSchen Theorie der Biegung gehorcht. Die Einflüsse der transversalen Scherverformung und des Rotationsträgheitsmoments werden vernachlässigt.

M. Beyer.

**3-198 Sven Treitel.** *On the attenuation of small-amplitude plane stress waves in a thermoelastic solid.* J. geophys. Res. **64**, 661—665, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Geol. a. Geophys.) Alle realen Stoffe besitzen eine endliche Wärmeleitfähigkeit. Das bedeutet, daß Wellen, die sich durch reale, elastische Körper fortpflanzen, infolge Wärmeleitung Energie verlieren. Die Bewegungsgleichungen und die Temperaturgleichung werden für einen elastischen Körper mit endlicher Wärmeleitfähigkeit mit Hilfe des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik für irreversible Vorgänge hergeleitet. Die Lösung dieser Gleichungen für Frequenzen in einem physikalisch interessierenden Bereich zeigt, daß die Dämpfung von Wellen, die sich einem solchen thermoelastischen Körper ausbreiten, proportional zur zweiten Potenz der Frequenz ist.

Siebert.

**3-199 I. A. Viktorov.** *Rayleigh-type waves on a cylindrical surface.* Soviet Phys.-Acoustics **4**, 131—136, 1958, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **4**, 131, 1958, Nr. 2.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) Die Ausbreitung von Oberflächenwellen auf zylindrischen Flächen wird theoretisch behandelt. Für Medien mit den POISSONS Konstanten 0,25 und 0,34 wird der Quotient aus der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Oberflächen- und RAYLEIGH-Wellen berechnet. Für den Bereich  $4 < p < 50$   $p = 2\pi R/\lambda$  ( $R$  Radius des Zylinders) liegen die berechneten Werte zwischen 1,3 und 1,04. Ferner wird für ein Medium mit der POISSONSchen Konstanten 0,25 und für verschiedene  $p$ -Werte die Abhängigkeit der Schwingungsamplitude vom Abstand zur Oberfläche bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, daß die Abnahme der Amplitude mit wachsendem Abstand bei kleiner werdenden  $p$ -Werten monoton wächst.

P. Rieckmann.

**3-200 Rama-Krishna Sarma.** *Wärmeübergang und Druckverlust in konzentrischen Ringspalten.* Diss. T. H. Karlsruhe, 1959.

**3-201 Karl Stephan.** *Wärmeübergang und Druckabfall laminarer Strömungen im Einlauf von Rohren und ebenen Spalten.* Diss. T. H. Karlsruhe, 1959.

H. Ebert.

**3-202 L. F. Werestschagin und E. W. Subowa.** *Abhängigkeit der Schubfestigkeit der Elemente von ihrer Ordnungsnummer bei hohen Drücken.* Fis. metall. (russ.) **5**, 171—173, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) In Fortsetzung der Arbeiten von P. W. BRIDGMAN wurden verschiedene Elemente bei Drücken von 25000 bis 50000 kp/cm<sup>2</sup> untersucht. Es ergab sich, daß die Schubfestigkeit periodisch von der Ordnungsnummer abhängt, wobei offensichtlich nur die Anzahl der äußeren Elektronen von Einfluß ist, nicht die Gesamtzahl und auch nicht die vorliegende Gitterstruktur. Die Schubfestigkeit ist anscheinend umgekehrt proportional zur Kompressibilität der Elemente.

H. R. Bachmann.

**3-203 Hans Ziegler.** *An attempt to generalize Onsager's principle, and its significance for rheological problems.* Z. angew. Math. Phys. **9b**, 1958, Nr. 5/6, (25. März.) Sonderbd., S. 748—763. (Zürich, ETH.) Die Arbeit stellt einen Versuch dar, die Theorie von

ONSAGER für nicht lineare phänomenologische Gesetze zu verallgemeinern. Es stellt sich heraus, daß ein solches allgemeines Gesetz von der Form  $X_i = (\partial D / \partial \dot{x}_k \cdot k \dot{x})^{-1} \cdot D \cdot \partial D / \partial \dot{x}_i$  sein muß ( $X_i$  Kräfte  $\dot{x}$  Geschwindigkeiten,  $D$  Dissipationsfunktion) und daß sich die Gleichung im speziellen aber praktisch wichtigen Fall, bei dem die Vektoren  $x_k$  und  $X_i$  ihre Richtungen unabhängig von den Beträgen bestimmen, auf  $X_i = \partial \Phi / \partial \dot{x}_i$  reduziert. Ein wichtiges Anwendungsgebiet ist die nichtlineare Rheologie. Wenn etwa ein ideal plastischer Körper als Grenzfall eines nichtlinearen NEWTON-Körpers aufgefaßt wird, dann folgt die Konvexität der Fließfläche und v. MISES Theorie des plastischen Potentials aus dem rheologischen Gesetz  $X_i = \partial \Phi / \partial \dot{x}_i$  (Zfg.) W. Weber.

3-204 **B. Ia. Pines.** *Diffusive creep of solids.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **2**, 2149—2155, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **27**, 2314, 1957, Nr. 6, Okt.) (Kharkov, Gorkii State Univ.) Diffusions-Fließen kann in Festkörpern bei allen möglichen Spannungen auftreten, ausgenommen bei allseitigem Druck und Zug. Wenn ein Gradient in Richtung einer Hauptnormalen wirkt, so tritt ein gewisses Fließen nach Art einer Selbstdiffusion von Atomen entsprechend dem Kriechen auf. Der erste Viskositätskoeffizient, der Fließen unter reiner Scherbeanspruchung beschreibt, ist in Festkörpern von der gleichen Größe und wird durch Formeln gleicher Art beschrieben, wie der zweite Viskositätskoeffizient, der einer gerichteten Selbstdiffusion unter dem Einfluß eines Druckgradienten entspricht (Zfg.) W. Weber.

3-205 **Joachim Meißner.** *Untersuchungen über die Plastizität von Einkristallen der Legierungsreihe Co-Ni.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959. H. Ebert.

3-206 **Ali Abdel Kerim Ibrahim.** *A new approach to the theory of an oscillating cylinder viscometer by dimensional analysis.* Z. angew. Math. Phys. **9**, 74—78, 1958, Nr. 1. (25. Jan.) (Alexandria, Egypt, Univ., Fac. Sci. Phys. Dep.) Aus dimensionsanalytischen Überlegungen wird für das Viskosimeter mit schwingendem Zylinder eine einfache Auswertmethode angegeben. Wird das Verhältnis der Auslenkungen beider Zylinder  $\Theta_0/\phi_0$  über  $(I\omega^2 - \tau)/\eta\omega$  aufgetragen ( $I$  Trägheitsmoment des inneren Zylinders,  $\omega$  Frequenz des äußeren Zylinders,  $\tau$  Torsionskonstante des Aufhängedrahtes,  $\eta$  Viskosität), so ergibt sich für ein bestimmtes Gerät eine einzige Kurve, die unabhängig von Viskosität und Dichte der Versuchsflüssigkeit ist. Einige Meßbeispiele werden gegeben.

W. Weber.

3-207 **Alfonso Gil Azpeitia and Gordon Frank Newell.** *Theory of oscillation type viscometers. III A thin disk.* Z. angew. Math. Phys. **9a**, 97—118, 1958, Nr. 2. (25. Juli.) (Providence, R. I.) Es werden Schwingungen kleiner Amplitude einer dünnen Scheibe mit endlichem Radius, die in unendlich ausgedehnter Flüssigkeit schwingt, hinsichtlich der Anwendung auf Viskositätsmessungen analysiert. Die Flüssigkeitsbewegung wird unter der Voraussetzung behandelt, daß die Grenzschichtdicke der Flüssigkeit klein gegen den Radius der Scheibe, aber groß gegen ihre Dicke ist. Es werden Gleichungen erhalten, die Frequenz und Drehmoment der Schwingungen in Zusammenhang mit Dichte und Viskosität der Flüssigkeit bringen. (Zfg.) W. Weber.

3-208 **D. R. Oliver and S. G. Ward.** *Studies of the viscosity and sedimentation of suspensions. V. The viscosity of settling suspensions of spherical particles.* Brit. J. appl. Phys. **10**, 317—321, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Birmingham, Univ., Dep. Mining.) Mit einem Kapillar-Ausflußviskosimeter wurden Viskositätsmessungen an abwärts und aufwärts sedimentierenden Suspensionen gemacht. Das Viskositätsverhalten ähnelt dem der stabilen Suspensionen. Die Viskositäts-Konzentrations-Beziehungen sind abhängig von der Instabilität der Suspensionen. Es tritt ein Wandeffekt auf, der durch eine Schicht reiner Flüssigkeit an der Wand hervorgerufen wird. Die Zahlenwerte für die relative Viskosität  $\eta_r$  in Abhängigkeit von der Konzentration  $c$  lassen sich durch die Gleichung  $1 - 1/\eta_r = Kc + K_1$  für  $0,10 < c < 0,30$  darstellen. Von den beiden Konstanten ist  $K_1$  positiv oder negativ, je nachdem die Suspension aufwärts oder abwärts sedimentiert.

W. Weber.

3-209 **A. D. Maude.** *Theoretical evaluation of capillary viscometers for the measurement of the viscosity of suspensions of spheres.* Brit. J. appl. Phys. **10**, 371—376, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Liverpool, Coll. Technol.) Es wird der Einfluß einer stabilen, aus gleich großen



Kugeln bestehenden Suspension niedriger Konzentration auf die Viskosität einer NEWTONschen Flüssigkeit untersucht, wenn diese in einem Kapillarkviskosimeter gemessen wird und nicht in einem idealen Viskosimeter. Als Einfluß der Krümmung des Geschwindigkeitsprofils auf die Fluidität  $\mu$  wird gefunden  $\mu = \mu_0 [1 - 2,5c \cdot (1 + 16a^2/75 R^2)]$  ( $\mu_0$  Fluidität der Lösung,  $c$  Konzentration,  $a$  Abstand der Kugeln vom Radius  $R$ ). Durch die Konzentrationsänderung innerhalb der Kapillare wird der Ausdruck für die relative Fluidität zu  $\mu_{\infty} = 1 - 2,5c [1 - 2a/R + 166/75 (a/R)^2 - \dots]$  gefunden. REYNOLDS-Zahl, Kapillarlänge und Einlaufströmung werden berücksichtigt, wie auch die Störung des Geschwindigkeitsfeldes durch die starren Wände. Ein Vergleich der theoretischen Ergebnisse mit experimentellen Werten zeigt, daß die Übereinstimmung nicht sehr gut ist und daß noch ein Einfluß vorhanden ist, der bisher nicht berücksichtigt wurde.

W. Weber.

3-210 C. V. Suryanarayana and V. K. Venkatesan. *The viscosity of concentrated aqueous solutions of sodium chloride*. Trans. Faraday Soc. **54**, 1709—1711, 1958, Nr. 11 (Nr. 431). (Nov.) (Annamalainagar, S. India, Univ., Phys.-Chem. Lab.) Die Viskosität konzentrierter Natriumchlorid-Lösungen wurde von  $m = 1$  bis zur Sättigung im Temperaturbereich von 30 bis 55°C in Stufen von 5 grd gemessen. Die Ergebnisse lassen sich durch die Gleichung  $\eta = \eta_s \exp(BC^*)$  darstellen, wobei  $\eta_s$  die Viskosität des Lösungsmittels,  $C^*$  das Verhältnis der Molarität beim Versuch zur Sättigungsmolarität und  $B$  eine Konstante sind.

W. Weber.

3-211 A. Carrelli and E. Ragozzino. *On the viscosity of fluids*. Nuovo Cim. (10) **13**, 555—561, 1959, Nr. 3. (1. Aug.) (Napoli, Univ., Ist. Fis. Speriment.) Es werden einige Gleichungen abgeleitet, die den Einfluß der Molekülform auf die Abhängigkeit der Viskosität vom Geschwindigkeitsgradienten erfassen sollen. Die Ableitungen gelten streng nur für ein Gas, lassen sich aber auch auf die Flüssigkeit anwenden. Messungen von Lösungen verschiedener Hochpolymerer einmal in einem Rotationsviskosimeter und danach in einem Kapillarkviskosimeter zeigen die Möglichkeit einer experimentellen Bestimmung der charakteristischen geometrischen Parameter der Moleküle.

W. Weber.

3-212 *Viscosity measurements above 2000°C*. Tech. News Bull. nat. Bur. Stand. **42**, 103—104, 1958, Nr. 6. (Juni.) Es wird ein Hochtemperatur-Viskosimeter nach dem Meßprinzip des schwingenden Bechers kurz beschrieben.

W. Weber.

3-213 R. L. Mellies, C. L. Mehlretter and I. A. Wolff. *Viscosity behavior of periodate- and hypochlorite-oxidized starches*. Industr. Engng Chem. **50**, 1311—1314, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Teil I.) (Peoria, Illinois, Northern Utilization Res. Developm. Div., U. S. Dep. Agricult.) Mit dem Corn-Industries-Viscometer (Rührflügel) wurden eine Reihe oxydierter Maisstärken verglichen, wobei als Oxydationsmittel Perjodat und Hypochlorit genommen wurden. Ein Zusatz von Natriumchlorid vermindert die Viskosität der Perjodat-Stärken weniger als die der Hypochlorit-Stärken. Der Einfluß höherer Temperatur, längerer Trockenzeiten und längerer Lagerung wird untersucht. Er besteht in einer Verminderung der Viskosität der mit Perjodat oxydierten Stärke.

W. Weber.

3-214 Konrad Köstlin. *Über die innere Reibung schmelzflüssiger Metalle und Legierungen*. Diss. T. H. Stuttgart, 1959.

H. Ebert.

3-215 Ludwig Müller. *Ein einfaches Gerät zur Bestimmung des Strömungswiderstandes von Schallschluckstoffen*. Rundfunktech. Mitt. **3**, 153—156, 1959, Nr. 3. (Juni.) (Köln, Westdeutsch. Rundfunk.) Mittels Fallgewichtes komprimiert ein Kolben in einem Zylinder ein bestimmtes Luftvolumen. Der entstehende Überdruck läßt durch die zu prüfende Schicht, die an den Zylinder luftdicht angeschlossen ist, einen Luftstrom fließen. Der maximal vor der Probe sich einstellende Überdruck ist ein Maß für den Strömungswiderstand der zu prüfenden Schicht und wird am Zeigerwerk einer Barometerdose abgelesen. Die Kalibrierung des Gerätes erfolgt mit Hilfe bekannter Strömungswiderstände.

Venzke.

3-216 R. A. Wooding. *The stability of a viscous liquid in a vertical tube containing porous material*. Proc. roy. Soc. (A) **252**, 120—134, 1959, Nr. 1268. (7. Juli.) (Cambridge,

Univ., Emmanuel Coll.) Wenn ein langes vertikales Rohr, das mit porösem Material gefüllt ist, eine viskose Flüssigkeit enthält, deren Dichte durch eine gelöste Substanz mit der Höhe anwächst, so ist der Gleichgewichtszustand in der Flüssigkeit stabil, sofern der Dichtegradient den Wert  $d\rho/dZ = 3,390 \eta \kappa / g k b^2$  nicht überschreitet ( $\eta$  Viskosität,  $\kappa$  Diffusionskoeffizient,  $k$  Permeabilität,  $b$  Rohrdurchmesser). Der Ausdruck wurde experimentell mit dem von TAYLOR abgeleiteten Wert für entsprechende Dichtegradienten in einem senkrechten Kapillarrohr verglichen. Die Versuche wurden mit Glaskugeln als porösem Medium und Wasser als Flüssigkeit ausgeführt, der Dichtegradient wurde durch Zugabe von Natriumsulfatlösung, die mit Methylblau eingefärbt war, hereingebracht. Das Fortschreiten der Diffusion konnte so experimentell verfolgt werden. Bei Verwendung von Glaskugeln mit 0,2 mm Durchmesser und einer Porosität von  $\epsilon = 0,365$  wurde gefunden, daß beide Ergebnisse vereinbar sind, wenn das Verhältnis  $\kappa/D\epsilon = 0,633$  ( $D$  molekularer Diffusionskoeffizient der Lösung ohne das poröse Medium) ist. Da das dimensionslose Verhältnis allein eine Funktion der Porosität ist, kann es direkt aus Diffusionsmessungen bestimmt werden. W. Weber.

3-217 P. Debye and Robert L. Cleland. *Flow of liquid hydrocarbons in porous Vycor*. J. appl. Phys. **30**, 843—849, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Baker Lab. Chem.) Es wird der Durchfluß flüssiger Kohlenwasserstoffe ( $C_5H_{12}$  bis  $C_{18}H_{38}$ ) durch Vycor-Glas (ein durch „Entglasung“ und nachfolgendes Entziehen der Alkalibestandteile porös gemachtes Glas) bei verschiedenen Temperaturen und Drucken gemessen. (Bei 1 Atm Überdruck treten durch eine Fläche von  $A = 43 \text{ cm}^2$  bei  $l = 1,1 \text{ mm}$  Dicke etwa  $2 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^3 C_{10}H_{22}/\text{min}$  hindurch.) Die Durchflußmenge ist, wie es das POISEUILLEsche Gesetz fordert, dem Druck proportional, folgt jedoch nicht der makroskopischen Viskosität  $\eta$ : Vff. bilden den Ausdruck  $K = Q\eta l/(AP)$  ( $Q$  = sekundlicher Durchfluß,  $P$  = Druckdifferenz), der nach POISEUILLE für ein bestimmtes Glasmaterial konstant sein müßte („Permeabilität“ in  $\text{cm}^2$ ) und stellen fest, daß  $K$  mit wachsendem  $\eta$  abnimmt (bei Anstieg von  $\eta$  auf das Vierfache etwa auf die Hälfte). Durch Annahme einer (adsorbierten?) Wandschicht in den Poren, die jedoch als Ganzes mit einer einheitlichen Geschwindigkeit strömen soll, gelingt es, diese Abweichungen von den normalen hydrodynamischen Gesetzen zu verstehen. — Interessant ist von den Ergebnissen noch, daß das poröse Glas für die länger-kettigen Paraffine (ab  $C_{12}H_{26}$ ) permeabler ist, als es auf Grund ihres  $\eta$ -Wertes im Vergleich mit kurzen Ketten zu erwarten wäre.

A. Deubner.

3-218 John Happel. *Viscous flow in multiparticle systems*. Canad. J. chem. Engng **36**, 227, 1958, Nr. 5. (Okt.) (New York, Univ., Coll. Engng.) Zusammenfassender Hinweis auf eine Reihe theoretischer Arbeiten des Vf. über das Verhalten von Systemen, bei denen Partikel in einer viskosen Flüssigkeit suspendiert sind.

W. Weber.

3-219 Eberhard Lanckau. *Eine Anwendung der Bergmannschen Operationsmethode auf Profilströmungen im Unterschall*. Wiss. Z. Tech. Hochsch. Dresden **8**, 200—207, 1958/59, Nr. 1. (S. B.) (Halle.)

V. Weidemann.

3-220 O. Emersleben. *Wie hängt bei Parallelströmung zäher Flüssigkeiten die Durchflußmenge von der Gestalt des Querschnitts ab?* Wiss. Z. Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greifswald **6**, 321—339, 1956/57, Nr. 5/6. Ausgehend vom Durchfluß durch das Kreiszyylinderrohr bei laminarer Strömung werden die Durchflüsse für Zylinder mit verschiedenen Querschnitten (Ellipse, Dreieck, Rechteck, Hyperbelviereck) zusammengestellt. Das HAGEN-POISEUILLESche Gesetz wird in der Form  $Q = c F^3 \Delta p / 2 \eta u^2$  geschrieben ( $c$  Druckgefälle,  $F$  Querschnitt des Rohres,  $\Delta p$  Formfaktor,  $\eta$  Viskosität,  $u$  Länge der Querschnittberandung), die einzelnen Querschnitte haben unterschiedliche Formfaktoren. Die  $\Delta p$ -Werte wurden für verschiedene Fälle berechnet. Für die Durchflußgeschwindigkeit  $\bar{v}$  läßt sich schreiben  $\bar{v} = Q/F = c \bar{d}^2 / 12 \eta$ , wobei für die Dicken  $\bar{d}$ , den wirksamen Wandabstand, ebenfalls Werte für verschiedene Querschnitte angegeben werden.

W. Weber.

3-221 D. G. Christopherson and D. Dowson. *An example of minimum energy dissipation in viscous flow*. Proc. roy. Soc. (A) **251**, 550—564, 1959, Nr. 1267. (23. Juni.) (Leeds, Univ., Imp. Coll. Sci., Dep. Mech. Engng.) Es wird eine Näherungslösung für das Ver-

halten einer Kugel gegeben, die langsam in einem mit viskoser Flüssigkeit gefüllten senkrechten Zylinderrohr fällt und deren Durchmesser nur wenig kleiner ist als der des Rohres. Die Bewegungsgleichungen werden für jeden Grad von Exzentrizität der Kugel im Fallrohr erfüllt, jede Exzentrizität erfordert eine besondere Rotationsgeschwindigkeit der Kugel um eine horizontale Achse. Für das Exzentrizitätsverhältnis, das dem Prinzip vom Minimum der dissipierten Energie entspricht, wird der Wert 0,98 gefunden, die Geschwindigkeit der Kugel ist in diesem Fall bei sonst gleichen Bedingungen doppelt so groß, wie beim genau zentrischen Fall. Eine Reihe von Experimenten wurde ausgeführt, bei denen bei sehr langsamer Bewegung der Kugel und kleinen Spaltweiten (0,1 bis 0,2 mm) die Voraussagen der Theorie annähernd erfüllt waren, bei größeren Spaltweiten (über 0,5 mm) und hohen Fallgeschwindigkeiten wurden die vorausgesagten Winkelgeschwindigkeiten und Exzentrizitäten während der Beobachtungsdauer nicht erreicht.

W. Weber.

3-222 T. W. F. Russell and M. E. Charles. *The effect of the less viscous liquid in the laminar flow of two immiscible liquids.* Canad. J. chem. Engng **37**, 18—24, 1959, Nr. 1. (Febr.) (Edmonton, Res. Council Alberta.) Bei dem Transport hochviskoser Öle durch eine Rohrleitung kann die erforderliche Pumpenleistung bei gleicher Ölfördermenge durch Beigabe einer nichtmischbaren Flüssigkeit von sehr viel kleinerer Viskosität (z. B. Wasser) stark verringert werden. Die theoretische Untersuchung der laminaren Strömung zweier nichtmischbarer Flüssigkeiten liefert für den Fall geschichteter Strömung zwischen zwei parallelen Platten und konzentrischer Strömung in einem Rohr Bedingungen für das Minimum des Druckgradienten und Leistungsaufwandes. Die in der Praxis beobachteten Werte liegen zwischen den berechneten. Hieraus wird geschlossen, daß die durch die Rohrleitung strömende hochviskose Flüssigkeit nur zum Teil von der weniger viskosen umgeben ist.

Eujen.

3-223 H. A. Becker. *The effects of shape and Reynolds number on drag in the motion of a freely oriented body in an infinite fluid.* Canad. J. chem. Engng **37**, 85—91, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Saskatoon, Canada, Prairie Regional Lab.) Die Darstellung des Widerstandsbeiwertes stumpf abgeschnittener frei fallender Körper als quadratische Funktion der REYNOLDSZahl ermöglicht es, das vorhandene Versuchsmaterial über den Einfluß der Körpergestalt in allgemeingültiger Weise zu ordnen. Als Bezugslänge für die REYNOLDS-Zahl wird der Durchmesser einer Kugel definiert, die die gleiche Oberfläche wie der untersuchte Körper hat. Der Widerstand wird als Summe von Viskositäts- und Trägheitswiderstand angesetzt. Letzterer wird in eine formelmäßige Beziehung zu Gestalt, Lage und REYNOLDS-Zahl gebracht, wobei als Formparameter das Verhältnis von der Oberfläche des Körpers zur Oberfläche einer Kugel gleichen Volumens eingeführt wird.

Eujen.

3-224 Hidenori Hasimoto. *On the flow of a viscous fluid past a thin screen at small Reynolds numbers.* J. phys. Soc. Japan **13**, 633—639, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Kyoto, Univ., Fac. Engng, Dep. Aeronaut. Engng.) Mit den STOKESschen Bewegungsgleichungen wird die laminare stationäre Bewegung einer inkompressiblen viskosen Flüssigkeit hinter einem dünnen Schirm mit Löchern oder Schlitten untersucht. Das Verhältnis des gesamten Durchflusses  $Q$  zum Druckabfall  $P$  ist durch  $\sigma = Q/P = M/8\rho\eta$  gegeben ( $\rho$  Dichte,  $\eta$  Viskosität,  $M$  die wirksame Masse von Scheiben und Streifen, die kongruent den Löchern und Schlitten sind und die sich senkrecht in einer idealen Flüssigkeit bewegen). Als Beispiele werden die Fälle eines einzelnen elliptischen Loches, eines Spaltes, zweier paralleler Spalte und eine Reihe paralleler äquidistanter Spalte behandelt. Für den letzten Fall ist der auf einen dazwischenliegenden Spalt wirkende Strömungswiderstand gleich  $4\pi\eta U/\log \cos(\epsilon\pi/2)$ , wobei  $U$  die Geschwindigkeit der viskosen Flüssigkeit in Unendlichen und  $\epsilon$  die relative Öffnungsweite des Schirmes ist ( $0 < \epsilon < 1$ ) (Zifg).

W. Weber.

3-225 Turgut Sarpkaya. *Oblique impact of a bounded stream on a plane lamina.* J. Franklin Inst. **267**, 229—242, 1959, Nr. 3. (März.) (Lincoln, Nebraska, Univ., Dep. Engng Mech.)

V. Weidemann.



3-226 **N. L. Ghosh and H. K. Chatterjee.** *Resistance in potential flow of real fluids: Prolate and oblate spheroids.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **25**, 83—98, 1959, Nr. 2. (26. März.) (Calcutta.)

3-227 **K. A. Sitnikov.** *Invariants of homogeneous isotropic turbulence in a compressible viscous fluid.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 911—914, 1958, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **122**, 29, 1958, Nr. 1.) V. Weidemann.

3-228 **R. J. Gribben.** *Laminar boundary layer with suction and injection.* Phys. Fluids **2**, 305—318, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Math.) Die laminare, kompressible Grenzschicht an einem mit hoher Geschwindigkeit axial angeströmten Rotationskörper mit Absaugen oder Ausblasen an der Körperoberfläche wird theoretisch untersucht. Für temperaturproportionale Zähigkeit, konstante PRANDTL-Zahl  $P = 1$  und wärmeisolierte Körperoberfläche werden die Grenzschichtgleichungen durch geeignete Transformationen auf diejenigen einer inkompressiblen, laminaren Grenzschicht an einer ebenen Wand mit vorgegebener Verteilung von Außen- und Absauge- bzw. Ausblasegeschwindigkeit zurückgeführt. Läßt man die Bedingung der Wärmeisolation fallen, dann erhält man immerhin noch eine Reduktion auf die Gleichungen einer kompressiblen, ebenen Grenzschicht mit vernachlässigbar kleiner MACH-Zahl. Als Beispiel wird einmal die Grenzschicht an einem Kegel mit zwei verschiedenen Ausblasegesetzen berechnet, für welche die inkompressiblen Lösungen bekannt sind, und sodann die Grenzschicht an der Spitze eines beliebigen, schlanken Rotationskörpers mit konstanter Ausblasegeschwindigkeit. E. Becker.

3-229 **E. M. Sparrow, R. Eichhorn and J. L. Gregg.** *Combined forced and free convection in a boundary layer flow.* Phys. Fluids **2**, 319—328, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Cleveland, Ohio, NASA Lewis Res. Center; Minneapolis, Univ. Minnesota.) VII. geben ähnliche Lösungen der Gleichungen für die ebene, laminare Geschwindigkeits- und Temperaturgrenzschicht unter gleichzeitiger Wirkung von freier und erzwungener Konvektion an (Reibungswärme vernachlässigt). Bedingung für ähnliche Lösungen ist, daß die Außengeschwindigkeit  $\sim x^m$  und die Differenz zwischen Außen- und Wandtemperatur  $\sim x^{2m-1}$  variieren ( $x$  = wandparallele Koordinate). Der für das Problem charakteristische Parameter ist  $Gr/Re^2$ , mit  $Gr$  = GRASHOF-Zahl,  $Re$  = REYNOLDS-Zahl. Für große Werte dieses Parameters überwiegt die freie, für kleine die erzwungene Konvektion. Es werden umfangreiche, in mehreren Diagrammen dargestellte numerische Ergebnisse für Geschwindigkeits- und Temperaturprofil, Wärmeübergangs- und Wandreibungskoeffizienten mitgeteilt. Hierbei wird einmal konstante Wandtemperatur ( $m = 1/2$ ) und einmal konstanter Wärmeübergang ( $m = 3/5$ ) betrachtet.

E. Becker.

3-230 **H. Oertel.** *Experimentelle Hyperschallforschung.* Raketentech. Raumfahrtforsch. **3**, 65—75, 1959, Nr. 3. VI. gibt einen Überblick über die Methoden der Experimentalphysik zur Erzeugung von Hyperschallströmungen bis MACH 20 und über die dabei angewandte Meßtechnik. Insbesondere wird über Arbeiten mit dem Stoßexpansionsrohr berichtet, dessen Aufbau einschließlich der Meßeinrichtungen und der Daten-Auswertung beschrieben wird. Ferner werden Schatten- und Schlierenaufnahmen von Strömungen um eine Kugel, einen Keil und eine Platte bei MACH 8 wiedergegeben.

R. Stenzel.

3-231 **Roger A. Strehlow and Arthur Cohen.** *Limitations of the reflected shock technique for studying fast chemical reactions and its application to the observation of relaxation in nitrogen and oxygen.* J. chem. Phys. **30**, 257—265, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Aberdeen Proving Ground, Maryl., Ball. Res. Lab.) Drehtrommel- und Funkenzeitlupen-Schlierenphotos einer primären und frontal reflektierten Stoßfront im Stoßwellenrohr zeigen bei zahlreichen Gasen (nicht bei He und Ar) für einen bestimmten, von  $\gamma$  abhängigen Bereich der Stoß-MACH-Zahl eine Beschleunigung des reflektierten Stoßes sowie eine Gabelbildung („ $\lambda$ -Stoß“) an der Seitenwand, durch Grenzschicht bedingt (vgl. MARK, J. aeron. Sci. **24**, 304, 1957). Schlüsse von der Geschwindigkeit des reflektierten Stoßes auf Relaxationsvorgänge und Reaktionsgeschwindigkeiten werden hierdurch fragwürdig.

Wecken.

**3-232 Alan L. Kistler.** *Fluctuation measurements in a supersonic turbulent boundary layer.* Phys. Fluids **2**, 290—296, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Jet Propulsion Lab.) An der ebenen, wärmeisolierten Meßstreckenwand eines Überschallkanals wurden in der turbulenten Grenzschicht bei konstantem Außendruck Hitzdrahtmessungen bei MACH-Zahlen der Außenströmung  $Ma = 1,72$ ;  $3,56$ ;  $4,67$  und einer REYNOLDS-Zahl (gebildet mit der Impulsverlustdicke)  $Re = 3 \cdot 10^4$  durchgeführt. Unter Annahme vernachlässigbaren Einflusses der Druckschwankungen auf die Reaktion des Hitzdrahtes wurden die Geschwindigkeits- und Temperaturschwankungen ermittelt. Die Geschwindigkeitsschwankungen, bezogen auf die Wandschubspannungsgeschwindigkeit, sinken mit wachsendem  $Ma$  etwas ab, die statischen Temperaturschwankungen sind unabhängig von  $Ma$  der mittleren statischen Temperaturdifferenz über die ganze Grenzschichtdicke proportional. Die Korrelation zwischen Geschwindigkeits- und statischer Temperaturschwankung beträgt für alle  $Ma$  etwa  $-0,7$ , was als möglichen Mechanismus für die Temperaturschwankungen den Transport des mittleren Temperaturfeldes durch die Geschwindigkeitsschwankungen nahelegt. E. Becker.

**3-233 N. A. Roi und D. P. Frolov.** *On the electroacoustical efficiency of a spark discharge in water.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 118—121, 1958, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **118**, 683, 1958, Nr. 4.) Die Erzeugung von Stoßwellen mit Hilfe von Funken, die durch Kondensatorentladungen unter Wasser erzeugt werden, wurde untersucht. Die Ergebnisse zeigen, daß der mechanische Wirkungsgrad wächst, wenn die Funkenstrecke vergrößert wird. Er wird bei konstanter Spannung und konstanter Länge der Funkenstrecke kleiner, wenn die Kapazität des Kondensators vergrößert wird. Bei großen Funkenstrecken betrug der Wirkungsgrad etwa 30%. P. Rieckmann.

**3-234 N. N. Ssobleff, A. B. Potapoff, W. F. Kitajewa, F. S. Faisuloff, M. N. Aljamowski, E. T. Antropoff und J. L. Issajeff.** *Spektroskopische Untersuchung des Gaszustandes hinter der Stoßwelle. I.* Opt. i Spektrosk. **6**, 284—296, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Zur Bestimmung der Temperatur hinter einer in einer Hochdruckkammer erzeugten Stoßwelle (Geschwindigkeit  $3-4$  km/sec) wurden bei einer Versuchsreihe NaCl und LiCl, bei einer anderen Dicyanin in das Stoßrohr eingeführt. Die Temperatur wurde in dem ersten Falle aus der relativen Intensität der Nichtresonanzlinien von Na und Li, im zweiten Falle aus der relativen Intensität der Cyan-Schwingungsbanden bestimmt. Die Methode führte infolge der Vorhandensein von Reabsorption, ungleichmäßiger Verteilung der eingeführten Indikatorsubstanz u. dgl. zu keinem eindeutigen Ergebnis. v. Keussler.

**3-235 Manfred Schäfer.** *Zur Stabilität von stoßfreien transsonischen Gasströmungen.* Wiss. Z. Tech. Hochsch. Dresden **8**, 195—199, 1958/59, Nr. 1. (S. B.) (Göttingen.)

**3-236 A. A. Brandt und R. Ch. Kurtmulajew.** *Die Untersuchung schneller Ionisationsprozesse in einem Gasstrom hinter einer Stoßwelle.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1958, Nr. 6, (Nov./Dez.) S. 94—97. (Orig. russ.) Siegel.

**3-237 I. S. Shikin.** *On exact solutions of the equations of one-dimensional gas dynamics with shock and detonation waves.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 915—917, 1958, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **122**, 33, 1958, Nr. 1.) (Moscow, M. V. Lomonosov State Univ.)

**3-238 O. S. Vorob'ev.** *An approximate analytical expression for two-dimensional supersonic gas flows.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 923—927, 1958, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **122**, 778, 1958, Nr. 5.)

**3-239 Ju. D. Shmygilevskii.** *On some properties of axially symmetric supersonic gas flows.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 928—930, 1958, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **122**, 782, 1958, Nr. 5.) V. Weidemann.

**3-240 John W. Miles.** *Free surface oscillations in a rotating liquid.* Phys. Fluids **2**, 297—305, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Los Angeles, Univ. Calif.) Es werden harmonische Schwingungen einer in einem vertikalen Kreiszylinder wie ein starrer Körper rotierenden,

reibungslosen Flüssigkeit mit freier Oberfläche in linearer Näherung untersucht. Während in früheren Arbeiten über dieses Problem die Gültigkeit der Flachwasservernachlässigungen vorausgesetzt war, ist dies hier nicht mehr der Fall. Als Folge hiervon bleibt die Flüssigkeitsbewegung relativ zum rotierenden System nicht wirbelfrei. Für einen tiefen Zylinder wird gezeigt: Die Rotation der Flüssigkeit äußert sich in der Aufspaltung der Frequenzpaare der Eigenschwingungen der nicht rotierenden Flüssigkeit. Außerdem treten neue Eigenschwingungen auf, die kein Analogon in der nichtrotierenden Flüssigkeit haben und bei denen die Bewegung nicht exponentiell mit der Tiefe abnimmt. Die Ergebnisse werden dann auf die erzwungenen Transversalschwingungen eines zylindrischen Tanks angewandt. E. Becker.

3-241 **Herbert C. Kranzer and Joseph B. Keller.** *Water waves produced by explosions.* J. appl. Phys. **30**, 398—407, 1959, Nr. 3. (März.) (New York, Univ., Inst. Math. Sci.)

3-242 **A. A. Semerchan, L. F. Vereshchagin, F. M. Filler and N. N. Kuzin.** *Distribution of momentum in a continuous liquid jet of supersonic velocity.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1894—1903, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 2061, Nr. 9.) (Moscow, Acad. Sci., Lab. Ultra-High Press. Phys.)

V. Weidemann.

3-243 **Alan Powell.** *On the fatigue failure of structures due to vibrations excited by random pressure fields.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 1130—1135, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Southampton, Univ.) In der vorliegenden Arbeit wird versucht, aus den zeitlich und räumlich statistischen Druckschwankungen, denen z. B. die Metallkonstruktionen der Düsenflugzeuge ausgesetzt sind, ihre durch Materialermüdung begrenzte Lebensdauer zu berechnen. Die mathematischen Hilfsmittel, nämlich die Behandlung statistischer Variabler, werden ausführlich besprochen. M. Beyer.

3-244 **J. M. Slater and D. E. Wilcox.** *How precise are inertial components?* Control Engng **5**, 1958, Nr. 7, (Juli.) S. 86—90. Die zur automatischen Steuerung (insbesondere von Luft- und Seefahrzeugen) dienenden Organe sind, soweit sie mit dem Trägheitsprinzip arbeiten, gewissen Fehlern unterworfen. Diese setzen sich aus „wilden“ Drehmomenten, die längs der kritischen Achse des Instrumentes wirken, sowie nichtlinearen Anzeigen und ungenauer Ausrichtung des Instruments zusammen. Sie werden im einzelnen diskutiert. E. Hess.

3-245 **H. v. Diringshofen.** *Sinnesphysiologische Beobachtungen beim Übergang von Beschleunigungen zur Gewichtlosigkeit.* Raketentech. Raumfahrtforsch. **3**, 33—35, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Frankfurt/Main, Univ.) Im Hinblick auf die zu erwartende Erprobung des Raketenversuchsflugzeuges X-15 werden weiter zurückliegende und erst in jüngster Zeit gemachte persönliche Beobachtungen der Gewichtlosigkeit bei Sturz- und Parabelflügen mitgeteilt. Beobachtungsergebnisse im „Torre di Subgravità“ (Turm der Unterschwere) des luftfahrtmedizinischen Zentrums in Rom weisen auf die Bedeutung der Art des Überganges zur Gewichtlosigkeit für deren Erträglichkeit hin.

R. Stenzel.

3-246 **Oskar Scholze.** *Graphische Ermittlung der Haupteinfluß- und Vorentwurfgrößen von Flugkörpern.* Raketentech. Raumfahrtforsch. **3**, 36—44, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Otto-brunn/München, Bölkow-Entw. KG.) Durch Einführung spezieller zulässiger Vereinfachungen wird eine Übersicht über alle ballistischen und ballistisch-aerodynamischen Probleme für Flugkörper ermöglicht. Dadurch wird die sofortige Ablesung der Parameter für einen Hauptentwurf sowie der Optimalgebiete für einen Vorentwurf gestattet. Ein unter Berücksichtigung des Schwerfeldes und der Anfangsbeschleunigung aufgestelltes Übersichts-Diagramm läßt ferner den Zusammenhang der Wirksamkeit des spez. Impulses und des sogenannten Konstruktionsfaktors erkennen. Beispiele mit Flugkörpern von A 4-Größe bis zu Satellitenträgern erhärten die Brauchbarkeit des Diagramms.

R. Stenzel.

3-247 **Ehrhard Mayer.** *Axiale Gleitringdichtungen für flüssige Medien.* Diss. T.H. Stuttgart, 1959.

H. Ebert.



**3-248 Joseph F. Gross.** *Die Stabilität einer heißen laminaren Grenzschicht bei Zuführung eines Kühlmittels.* Raketentech. Raumfahrtforsch. **3**, 76—80, 1959, Nr. 3. (Santa Monica, Calif., RAND Corp.) Es wird die Stabilität einer laminaren kompressiblen Grenzschicht diskutiert, in die Sonderstoffe, z. B. Kühlmittel, diffundieren. Die Zweikomponenten-Gleichungen für die laminare Grenzschicht werden für den inkompressiblen und kompressiblen Fall gelöst. Die auffallende Verkleinerung des Wärmeübergangs- und Reibungs-Koeffizienten einer solchen Grenzschicht wird dargestellt. Näherungsrechnungen zeigen, daß Stoffe mit größerer Kühlwirkung die Stabilität beeinträchtigen.

R. Stenzel.

**3-249 G. Zebel.** *Vergleich des Energiebedarfs von Raketen mit konstanter bzw. variabler Strahlggeschwindigkeit.* Raketentech. Raumfahrtforsch. **3**, 81—82, 1959, Nr. 3. Es wird der Energiebedarf für zwei Raketen verglichen, von denen die eine mit konstanter Ausströmgeschwindigkeit arbeitet, während die der zweiten Rakete zur Erzielung eines maximalen äußeren Wirkungsgrades stets gleich der Fluggeschwindigkeit gemacht wird. Durch Integration der Raketengrundgleichung wird nachgewiesen, daß die letztgenannte Rakete der konventionellen Rakete unter geeigneten Bedingungen infolge geringeren Energiebedarfs stark überlegen sein kann.

R. Stenzel.

**3-250 Steuerungsmöglichkeiten für Feststoff-Triebwerke.** Raketentech. Raumfahrtforsch. **3**, 84—86, 1959, Nr. 3. Systematische Darstellung und Diskussion der Möglichkeiten zur mechanischen Regelung der Brennschluß-Einhaltung, des Schubes und der Schubrichtung von Feststoff-Triebwerken durch Sprengmembranen, durch Änderung des Düsenhalsquerschnittes, durch Flüssigkeits-Einspritzung, durch Strahlruder, Strahlableitern und kardanische Düsenaufhängung sowie durch Durchsatzregelung bei den einzelnen Düsen für große Triebwerke.

R. Stenzel.

**3-251 R. M. Mains.** *Minimizing damage from random vibration.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 1127—1129, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) Unter einem „Schaden“ (damage) an einem elektrischen oder mechanischen System versteht Vf. jede Fehlleistung des Systems oder eines seiner Teile. Als Beispiele, bei denen durch statistische Schwingungen Fehlleistungen verursacht werden können, werden behandelt: das Flattern eines Relaiskontaktes, Kreiselpräzession und Ermüdungserscheinungen. Drei Maßnahmen stehen zur Verminderung der Schäden zur Verfügung: Anheben der Gefahrschwelle des Systems, Änderung der Übertragungseigenschaften der Strukturen, durch die die Schwingungen dem System zugeführt werden, Herabsetzung der Erregung. Die Beispiele zeigen, wie diese Maßnahmen in die Praxis umgesetzt werden können.

M. Beyer.

**3-252 J. A. Skoog and G. G. Setterlund.** *Space requirements for equipment items subjected to random excitation.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 227—232, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Seattle, Wash., Boeing Airpl. Co., Pilotless Aircr. Div.) Wird ein Gerät, das zum Schutz vor Vibrationen federnd gelagert ist, statistischen Schwingungen ausgesetzt, so muß damit gerechnet werden, daß es gelegentlich in der sich aus seiner Masse und der Federung ergebenden Eigenfrequenz angestoßen wird und dann große Amplituden ausführt. Es muß daher dafür gesorgt werden, daß es Platz zum Schwingen hat. Für ein lineares Schwingungssystem wird der benötigte Platz bei Erregung durch statistische Schwingungen mit Hilfe einer FOURIER-Reihe berechnet. Die Lösung enthält auch die Bewegung der angrenzenden Bauteile sowie die Phasenwinkel. An einem Zahlenbeispiel wird die Theorie erläutert.

M. Beyer.

**3-253 T. S. Pick.** *The recognition of moving vehicles by electronic means.* Proc. Inst. elect. Engrs (B) **106**, 186—197, 1959, Nr. 26. (März.) (London Transport Executive.) Zur Kontrolle des Londoner Omnibusverkehrs mit seinen etwa 7000 Fahrzeugen und 500 Linien wird ein optisches Verfahren angegeben, durch das die Fortbewegung jedes Fahrzeugs von einer Haltestelle zur anderen von einer Zentrale aus überwacht werden kann. Hierzu erhält jedes Fahrzeug eine Tafel, auf der durch ein- oder mehrfarbige Rückstrahler im binären System die Fahrzeugnummer und Hilfszeichen dargestellt sind. Zwischen je zwei benachbarten Haltestellen ist am Straßenrand eine Apparatur aufgestellt, mit der die Erkennungstafeln der vorüberfahrenden Omnibusse optisch ab-

getastet und verschlüsselt über eine Fernsprechleitung an die Zentrale weitergegeben werden. Geräte und Verschlüsselung werden ausführlich beschrieben, genaue Schaltpläne sind beigelegt.

A. Mühlfeld.

3-254 **Paul W. Levy.** *The impact testing of explosives.* Nature, Lond. **182**, 37—39, 1958, Nr. 4627. (5. Juli.) (Upton, Long Island, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Phys. Dep.) Ein charakteristisches Maß für die Zündempfindlichkeit eines Sprengstoffes erhält man dadurch, daß man ein Fallgewicht aus verschiedener Höhe genügend oft auf eine Probe des entsprechenden Sprengstoffes fallen läßt und anschließend die Wahrscheinlichkeit  $P(h)$  der Zündung gegen die Fallhöhe aufträgt. Der Vf. erläutert, daß man eine lineare Abhängigkeit erhält, wenn man  $\ln h$  gegen  $\ln [-\ln\{1 - P(h)\}]$  aufträgt, so daß man sich auf zwei Fallhöhen beschränken kann. Einige Beispiele sind zur Demonstration beigelegt.

K. F. Zobel.

3-255 **Mahendra Singh Sodha.** *Internal ballistics of a gun after all burnt.* J. appl. Phys. **30**, 441, 1959, Nr. 3. (März.) (Vancouver, Can., Univ., Dep. Phys.) Unter der Voraussetzung, daß die Reibung des Geschosses im Lauf in erster Näherung konstant ist, während die Wärmeübertragung an die Laufwandung dem Geschößweg proportional ist, werden die innenballistischen Verhältnisse nach der Pulververbrennung aufgezeigt.

K. F. Zobel.

3-256 **J. N. Kapur.** *The solution of the equations of internal ballistics for power law of burning.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **24**, 15—30, 1958, Nr. 1. (26. Jan.) (Delhi, Univ., Hindu Coll.) Durch geeignete Substitution der Variablen gelangt Vf. — allerdings speziell für Röhrenpulver — zu einer Lösung der innenballistischen Differentialgleichungen für den angegebenen Fall eines Verbrennungsgesetzes  $B(p) \propto p^\alpha$ , die die Form einer Reihe in  $(1 - \alpha)$  hat.

K. F. Zobel.

3-257 **K. P. Stanjukowitsch.** *Zum Problem des Stoßes fester Körper mit hohen Geschwindigkeiten.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1605—1606, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Beim Stoß eines festen Körpers gegen ein festes Hindernis mit einer Geschwindigkeit von der Größenordnung km/s oder höher entsteht in beiden Partnern eine kräftige Stoßwelle, an deren Front das Kristallgitter zerstört wird. Bei Geschwindigkeiten von der Größenordnung 10 km/s oder höher (z. B. Meteoritenaufschlag auf der Mondoberfläche) kann der aufschlagende Körper ganz und das getroffene Medium teilweise verdampfen. Mit dem Abstand vom Aufschlagpunkt fällt der Druck an der Stoßwellenfront schnell ab, die Verdampfung des Mediums hört auf und es tritt nur noch eine Aufschmelzung oder Zerbröckelung des Mediums ein. Die Materialzerstörung hört dort auf, wo die Energieichte an der Front kleiner wird als eine Größe  $\varepsilon$ , die die Festigkeit des Mediums kennzeichnet. Das verdampfte oder zerstäubte Medium dehnt sich aus und ruft Explosionswirkungen hervor, ganz ähnlich wie hochbrisante Sprengstoffe (TNT); daher wird ein „TNT-Äquivalent“ eingeführt durch die Beziehung  $m_B = \eta E_0/Q = \eta M_0 u_0^2/2Q$  ( $E_0$  Anfangsenergie,  $M_0$  Masse des aufschlagenden Körpers,  $u_0$  Aufschlaggeschwindigkeit,  $\eta$  „Wirkungsgrad“ dieser Energie,  $Q$  Energiegehalt von 1 g Sprengstoff). Wie Messungen und Rechnungen zeigen, wird beim Stoß eine Masse mit dem Impuls  $J \approx B E_0/\sqrt{\varepsilon}$  herausgeschlagen ( $B$  empirischer Koeffizient). Bei kosmischen Geschwindigkeiten kann  $J$  wesentlich größer sein als der Anfangsimpuls der stoßenden Masse.

Vogel.

3-258 **John O. Erkman.** *Explosively induced nonuniform oblique shocks.* Phys. Fluids **1**, 535—540, 1958, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst., Poulter Labs.) Die Stoßintensität und Druckdauer im Metall beim schiefwinkligen Aufprall einer Detonationswelle auf eine ebene Metall-Sprengstoff-Grenzfläche wird hydrodynamisch nach dem Charakteristiken-Verfahren für die Fälle berechnet, in denen sowohl im Metall als auch in den Schwaden Überschallströmung herrscht. Für Metall und Sprengstoff wird eine Zustandsgleichung  $p = a \cdot \rho^k - b$  angesetzt, deren Konstanten  $a, b, k$  für Aluminium, Kupfer und ein TNT-Hexogen-Gemisch geeignet gewählt werden. Die Resultate sind mit Experimenten in befriedigender Übereinstimmung.

Schall.

## VI. Akustik

3-259 **R. Bruce Lindsay.** *Current publications on acoustics.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1042—1043, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ.)

3-260 **Walter Koidan and Earl D. Schubert.** *References to contemporary papers on acoustics.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1043—1057, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.; Cleveland, O., Hear. Speech. Center.)

3-261 **Robert W. Young.** *Review of acoustical patents.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 1057 bis 1066, 1959, Nr. 7. (Juli.) (San Diego, Calif., U. S. Navy Electron. Lab.) Schön.

3-262 **Erwin Meyer, Klaus Brendel and Konrad Tamm.** *Pulsation oscillations of cavities in rubber.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 1116—1124, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Es wird das Schwingungsverhalten eines kugelförmigen Hohlraumes in einem unendlich ausgedehnten Medium berechnet, unter der Voraussetzung, daß eine einfallende Kugelwelle an den Hohlraumwänden reflektiert wird. Unter diesen Umständen existiert, wie gezeigt wird, für jede POISSONKonstante eine bestimmte Frequenz, bei der die Hohlraumwand maximale Amplituden ausführt. Es wird weiter gezeigt, daß die Resonanzkurve der Amplitude symmetrisch ist und auch bei verlustfreiem Material eine endliche Halbwertsbreite hat, die durch die Strahlungsverluste hervorgerufen wird. M. Beyer.

3-263 **V. I. Kliachkin.** *The effect on a receiving system of a set of independent noise sources located on the surface of a finite-radius sphere.* Soviet Phys. Acoust. **4**, 153—160, 1958, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **4**, 153, 1958, Nr. 2.) (Leningrad.) Die Richtungsselektivität eines akustischen Systems bei großem Abstand (FRAUNHOFER-Bereich) zwischen Sender und Empfänger läßt sich in bekannter Weise durch die Richtcharakteristik beschreiben. Vf. überträgt dieses Konzept auf Schallempfänger, die sich im Nahbereich (FRESNEL-Zone) der Sender befinden. Als einfacher Fall wird angenommen, daß die statistisch voneinander unabhängigen Schallquellen gleichförmig auf einer Kugel vom Radius R verteilt sind. Es werden die Richtungseigenschaften des Empfängers in bezug auf diese Schallquelle mit den Mitteln der Korrelationsrechnung untersucht. Insbesondere wird der Fall punktförmiger Schallquellen betrachtet. Als spezielle Empfängeranordnungen werden der sich linear erstreckende Aufnehmer, die Scheibe mit gleichmäßig verteilter Empfindlichkeit und ein Hohlspiegelreflektorsystem untersucht. Es zeigt sich, daß die Richtwirkung bei allen betrachteten Empfängern klein ist im Vergleich zu derjenigen bei unendlich großem Abstand der Schallquelle. Das Reflektorsystem ist der Scheibe bei gleichen Abmessungen überlegen. Kallenbach.

3-264 **Laymon N. Miller and Leo L. Beranek.** *Caravelle takeoff noise study.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 581, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Bolt Beranek and Newman.) Hinweis, daß ein Beitrag der Vff. zur Diskussion über ihre im Titel genannte Arbeit im Mai-Heft der Zeitschrift Noise veröffentlicht wird. M. Beyer.

3-265 **T. F. W. Embleton and G. J. Thiessen.** *Efficiency of a linear array of point sources with periodic phase variation.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 1124—1127, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.) Die Strahlungsleistung einer gleichförmigen, linearen Gruppe von Punktquellen mit periodischer Phasenverschiebung wird berechnet. Es werden zwei verschiedene Interferenztypen gefunden, je nachdem die charakteristische Länge der Phasenverschiebung größer oder kleiner ist als die Wellenlänge des ausgesendeten Schalles. Die Anwendung des Problems auf die Lärmbekämpfung bei Saugwalzen von Papiermaschinen wird besprochen. Leider zeigte es sich, daß die Einführung einer periodischen Phasenverschiebung, die relativ leicht nachträglich angebracht werden kann, eine geringere Geräuschkürzung ergibt, als die Einführung der früher beschriebenen kontinuierlichen Phasenverschiebung, die ein Neubohren der Walzen erfordert. M. Beyer.



3-266 **John B. Thomas and Thomas R. Williams.** *On the detection of signals in non-stationary noise by product arrays.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 453—462, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Princeton, N. J., Univ.) Zur Bestimmung der Einfallsrichtung von Schallstrahlen lassen sich Gruppen von Empfängern mit Kugelcharakteristik verwenden, deren Ausgangsspannungen multipliziert und gemittelt werden (Korrelation). Die Wirksamkeit solcher Anordnungen hängt von dem Signal-Störverhältnis ab. Vff. untersuchen theoretisch zwei dieser Anordnungen. Bei der ersten werden die Empfangssignale direkt miteinander multipliziert, bei der zweiten werden sie vor der Multiplikation durch Begrenzer zu Rechteckschwingungen umgeformt (clipping). Frühere Untersuchungen hatten ergeben, daß die zweite Anordnung bei stationärem Grundgeräusch der ersten etwas unterlegen ist. Jetzt wird gezeigt, daß das zweite System bei manchen Arten von nichtstationärem Grundgeräusch wesentlich bessere Resultate liefert.

Kallenbach.

3-267 **H. G. Diestel.** *Meßgeräte auf der Industrie-Messe Hannover 1959.* Akustische Meßgeräte. Z. Instrum.-Kde **67**, 193—194, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Braunschweig.)

H. Ebert.

3-268 **S. G. Sajzew.** *Über die Bestimmung kurzzeitiger Druckänderungen in Gasen.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1958, Nr. 6, (Nov./Dez.) S. 97—99. (Orig. russ.)

Siegel.

3-269 **K. L. Zankel and E. A. Hiedemann.** *Simple demonstration of the presence of second harmonic in progressive ultrasonic waves of finite amplitude.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 582—583, 1958, Nr. 6. (Juni.) (East Lansing, Mich., Univ., Phys. Dep.) Um die Anwesenheit von Verzerrungen in einer fortschreitenden Ultraschallwelle sichtbar zu machen, wurde von der Tatsache Gebrauch gemacht, daß eine Platte, die in den Ultraschallstrahl gestellt wird, manche Frequenzen durchläßt, während sie andere reflektiert. Die Verhältnisse wurden so gewählt, daß nur die 1. Oberschwingung von der Platte durchgelassen wurde, während die Grundschiwingung reflektiert wurde. Im Beugungsbild des vom durchgelassenen Ultraschallstrahl gestreuten Lichts ist daher der Linienabstand doppelt so groß wie bei der Durchstrahlung des ursprünglichen Schallstrahls.

M. Beyer.

3-270 **Emmanuel P. Papadakis.** *Correction for diffraction losses in the ultrasonic field of a piston source.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 150—152, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Watertown, Mass., Arsenal Lab., Non-Destruct. Test. Branch.) Bei Ultraschallabsorptionsmessungen mit der Impulsmethode ist (besonders bei Frequenzen von einigen MHz), ein Teil der gemessenen Dämpfung durch Schallbeugung bedingt. Diese Beugungsverluste sind von SEKI, GRANATO und TRUELL berechnet worden. Vff. verbessert die Berechnung der Beugungsverluste, indem er berücksichtigt, daß es nicht gleichgültig ist, welcher Echoimpuls zur Bestimmung der Beugungsdämpfung benutzt wird.

M. Beyer.

3-271 **V. P. Glotov.** *Reverberation tank method for the study of sound absorption in the sea.* Soviet Phys. Acoust. **4**, 243—248, 1958, Nr. 3. (Juli/Sept.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **4**, 239, 1958, Nr. 3.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) Schallabsorptionsmessungen in freier See sind schwierig, weil bei größerem Abstand zwischen Sender und Empfänger die Schallstreuung infolge von Inhomogenitäten die Ergebnisse beeinflußt. Vff. entwickelten daher einen versenkbaren Tank von 0,5 m<sup>3</sup> Inhalt, mit dessen Hilfe sich die Schallabsorption aus der Nachhallzeit ermitteln läßt. Das Gerät kann bis zu 50 m Wassertiefe abgesenkt werden. Es ist zweischalig ausgeführt. Nach Erreichen der gewünschten Wassertiefe wird das Volumen im Tank mit der zu untersuchenden Probe bei dem dort herrschenden Wasserdruck abgeschlossen und das zwischen den beiden Schalen des Tanks befindliche Wasser durch Druckluft ausgetrieben. Somit ist der eigentliche Tank durch einen Luftmantel schallmäßig gegen die umgebende See isoliert. Der Tank wird durch einen ferro-elektrischen Schwinger erregt und die Nachhalldauer (60 dB Abfall) gemessen. Der Frequenzbereich beträgt 15 bis 80 kHz.

Kallenbach.

3-272 **Charles T. Morrow.** *Averaging time and data-reduction time for random vibration spectra. II.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 572—578, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Los Angeles, Calif., Ramo-Wooldridge Corp.) Nachdem in dem früher veröffentlichten ersten Teil dieser

Arbeit nachgewiesen wurde, daß die Frequenzanalyse statistischer Vorgänge sehr lange Analysierzeiten erfordert, werden im vorliegenden zweiten Teil mehrere Methoden diskutiert, mit denen die Analysierdauer verkürzt werden kann. In einem Anhang werden die verwendeten Formeln und Voraussetzungen abgeleitet.

M. Beyer.

**3-273 W. Junius.** *Apparatur zur automatischen Auswertung von Schallrückwurf Folgen.* Akust. Beih. 8, 266—272, 1958, Nr. 1. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Es wird eine elektronische Apparatur für raumakustische Untersuchungen beschrieben, die bei Anregung eines Raumes mit einem kurzen Impuls aus dem Schalldruckverlauf seiner Rückwurf Folge die Zahl der Rückwürfe registriert. Dabei werden die Rückwürfe nach Energie und Eintreffzeit geordnet.

Venzke.

**3-274 C. Bordone Sacerdote.** *Detecting sound fields.* J. acoust. Soc. Amer. 31, 133—136, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Turin, It., Ist. Elettrotec. Naz.) Es wird eine Rückkopplungsmethode beschrieben, mit der ein Lautsprecher automatisch so geregelt wird, daß der Schalldruck an einem beliebigen Punkt des Raumes unabhängig von der Frequenz und der Lautsprechercharakteristik konstant gehalten werden kann. Die Brauchbarkeit der Methode bei der Eichung von Mikrofonen und bei der Untersuchung von Beugungs- und Reflexionseffekten wird an Beispielen erläutert.

M. Beyer.

**3-275 R. K. Gould and W. L. Nyborg.** *Imbedded thermistor for boundary layer measurements.* J. acoust. Soc. Amer. 31, 249—250, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Phys. Dep.) Ein winziges (0,1 mm großes) Widerstandsthermometer, das in einer Plastikplatte eingeschmolzen ist, kann dazu dienen, die in einem starken Schallfeld in der Nähe der Grenzfläche auftretenden lokalen Erwärmungen und Mikroströmungen zu untersuchen. Die Temperatur wird in üblicher Weise durch Betrieb des Widerstandsthermometers mit geringer Stromstärke gemessen. Zur Messung von Strömungen erhält das Gerät so viel Strom, daß es etwas wärmer wird als seine Flüssigkeitsumgebung. Tritt nun eine Strömung auf, so wird das Widerstandsthermometer meßbar abgekühlt.

M. Beyer.

**3-276 B. Bernstein, D. A. Hall and H. M. Trent.** *On the dynamics of a bull whip.* J. acoust. Soc. Amer. 30, 1112—1115, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Experimentelle Untersuchungen mit Zeitlupenfilm und Schlieren aufnahmen zeigen, daß der Peitschenknall dadurch entsteht, daß das äußerste Ende der Peitschenschnur durch geschickte Handhabung Überschallgeschwindigkeit annimmt und dadurch in der umgebenden Luft Kopfwellen hervorruft, die photographisch nachgewiesen werden. In einer mathematischen Untersuchung wird versucht zu erklären, auf welche Weise das Peitschenende diese hohe Geschwindigkeit erhält. Unter der Voraussetzung, daß eine Diskontinuität der Spannung an der Peitschenschnur entlangläuft, wird eine mathematische Lösung des Problems gegeben.

M. Beyer.

**3-277 Eugen J. Skudrzyk.** *Vibrations of a system with a finite or an infinite number of resonances.* J. acoust. Soc. Amer. 30, 1140—1152, 1958, Nr. 12. (Dez.) (University Park, Penn., State Univ., Ordn. Res. Lab.) Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist die Übertragung der elektrischen Leitungstheorie auf mechanische Schwingungssysteme mit vielen Resonanzen. Es werden drei wichtige Parameter herausgearbeitet: die Impedanz im Kraftangriffspunkt, die wirksame Impedanz, die die mittlere Schnelle des Systems repräsentiert und der wirksame Verlustwiderstand. Die Behandlung erstreckt sich auf Stäbe, Membranen, Platten und Schalen unter folgenden Bedingungen: Punktkraft, lineare Kraftverteilung und Verteilung der Kraft nach einem FOURIER-Integral. Die Resultate ermöglichen es, die Bewegung und die Schallabstrahlung bei komplizierten mechanischen Systemen fast so einfach zu berechnen, wie bei einzelnen Massenpunkten.

M. Beyer.

**3-278 Eugen Skudrzyk.** *Sound radiation of a system with a finite or an infinite number of resonances.* J. acoust. Soc. Amer. 30, 1152—1158, 1958, Nr. 12. (Dez.) (University Park, Penn., State Univ., Ordn. Res. Lab.) Um die Schallabstrahlung komplizierter mechanischer Schwingungssysteme zu berechnen, wird von der Tatsache Gebrauch ge-

macht, daß die Schallfelder von Strahlern, die weiter als eine halbe Wellenlänge voneinander entfernt sind, räumlich inkohärent sind. Das Schallfeld des komplizierten Strahlers kann daher aus den Energiebeiträgen seiner verschiedenen strahlenden Elemente zusammengesetzt gedacht werden. Die strahlenden Elemente können in drei Gruppen zusammengefaßt werden: Strahler, die klein gegen die Wellenlänge sind, Strahler ohne Knotenlinien, die groß gegen die Wellenlänge sind und Strahler mit Knotenlinien. Für alle drei Gruppen wird der Strahlungswiderstand berechnet.

M. Beyer.

3-279 **Z. V. Kolotikhina.** *On the vibrations of a cylindrical shell in water and the complex acoustical spectrum of its radiation.* Soviet Phys.-Acoust. **4**, 344—351, 1958, Nr. 4. (Okt./Dez.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **4**, 333, 1958, Nr. 4.) (Leningrad, State Union Sci.-Engng Inst.)

V. Weidemann.

3-280 **Alan Powell.** *On the approximation to the "infinite" solution by the method of normal modes for random vibrations.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 1136—1139, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Engng.) Der Schwingungszustand einer von statistisch verteilten Druckkomponenten erregten Platte läßt sich relativ leicht berechnen, wenn die Platte als unendlich groß angesehen werden kann. Wenn jedoch die Reflexion von der Begrenzung merklich ist, muß die mühsame Eigenschwingungsmethode angewendet werden. Die vorliegenden theoretischen Untersuchungen zeigen, daß bei endlichen Platten die erste Methode angewendet werden kann, wenn man nicht an der genauen Form des Leistungsspektrums interessiert ist, sondern sich mit dem Mittelwert der Amplitude begnügen kann.

M. Beyer.

3-281 **C. H. Allen and B. G. Watters.** *Siren design for producing controlled wave forms at high intensities.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 177—185, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Bolt Beranek Newman Inc.) Unter der Annahme, daß sich die akustische Strömung und die Gleichluftströmung additiv verhalten, wird eine Formel abgeleitet, die zur Konstruktion einer Sirene dient, die eine Schallwelle vorgegebener Wellenform mit gutem Wirkungsgrad abstrahlen kann. Eine nach diesem Prinzip gebaute Sirene gab bei dem vorgegebenen Anblasdruck eine gut sinusförmige Schallwelle mit einem Wirkungsgrad von 35 bis 45% ab. Bei geringeren und höheren Anblasdrücken blieb jedoch die Sinusform nicht erhalten.

M. Beyer.

3-282 **John K. Hilliard and Walter T. Fiala.** *Methods of generating high-intensity sound with loudspeakers for environmental testing of electronic components subjected to jet and missile engine noise.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 533—538, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Anaheim, Calif., Altec Lansing Corp.) Es werden mehrere Methoden zur Erzeugung sehr großer Schallintensitäten im Laboratorium besprochen, von denen zwei, das KUNDTsche Rohr und die Hallkammer, besonders geeignet sind. Für die Hallkammer wird eine einfache Formel abgeleitet. Die Ergebnisse von Messungen mit einigen handelsüblichen Schallgeneratoren werden angegeben.

M. Beyer.

3-283 **R. J. Uriek.** *Calibration of two transducers assumed identical.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 251, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Panama City, Flor., U. S. Navy. Mine Defense Lab.) Es wird gezeigt, daß bei Fehlen regulärer Eichmöglichkeiten eine Art Selbst-Reziprozität-Eichung durchgeführt werden kann, wenn zwei gleiche, reversible Wandler gleicher Empfindlichkeit zur Verfügung stehen.

M. Beyer.

3-284 **V. P. Volodin and E. V. Kuvshinskii.** *On the effect of "negative friction" in apparatus for carrying out the method of "force and velocity" and ways of eliminating it.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1347—1353, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 1452, 1958, Nr. 7.) (Leningrad, M. I. Kalinin Polytech. Inst.) Zur Messung der mechanischen Impedanz bedient man sich häufig der Kraft-Schnelle-Methode, wobei elektro-dynamische Systeme zur Anregung verwendet werden. Der elektromechanische Kopplungsfaktor  $k$  dieser Systeme wird dabei als reell und frequenzunabhängig angesehen. Diese Voraussetzung ist jedoch nur innerhalb eines beschränkten Frequenzbereiches erfüllt. Bei höheren Frequenzen können sich nämlich unter der Voraussetzung eines konstanten  $k$  negative Werte der Reibung ergeben. Wie VII. zeigen, sind Wirbel-



ströme im Magnetkern und ungenügende Steifigkeit des Schwingspulsystems die Ursachen für die Erscheinung. Es wird eine einfache Berechnungsmethode angegeben, um den Phasenfehler zu kompensieren und den Anwendungsbereich der Wandler damit zu erweitern.

Kallenbach.

3-285 **Emile Leipp et Abraham A. Moles.** *L'emploi du sonographe dans la détermination de la qualité des instruments à cordes.* Ann. Télécomm. **14**, 135—142, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Der Sonograph ist ein Analysator des Laboratoire National d'Essais, der in 2 bis 4 sec ein Klangspektrum im Frequenzbereich von 250 bis 8000 Hz liefert und dessen zeitliche Veränderung fortlaufend zu messen gestattet. Mit diesem Gerät werden einige Meßergebnisse an Geigen über den Einfluß der Anrichstelle auf der Saite, über das Mitklingen nicht angestrichener Saiten, über die Veränderungen des Spektrums bei Erzeugung von Klängen desselben Grundtons auf verschiedenen Saiten, über den Einfluß des Dämpfers und des Stimmstockes, über die Spektren einiger Klänge auf verschiedenen Instrumenten mitgeteilt.

Lottermoser.

3-286 **A. H. Benade.** *On woodwind instrument bores.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 137—146, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol., Phys. Dep.) Das Verhalten der Bohrung in Holzblasinstrumenten wird aus allgemeinen physikalischen Prinzipien abgeleitet. Nachdem gezeigt worden ist, daß eigentlich nur exakt zylindrische oder konische Bohrungen die gestellten Anforderungen erfüllen, wird die Bedeutung diskutiert, die Abweichungen von der idealen geometrischen Form haben. Ferner wird der Einfluß der geschlossenen Fingerlöcher und des Mundstückhohlraumes auf die effektive Luftsäule besprochen. Es wird gezeigt, daß die Dämpfung der Eigenschwingungen durch die Wandung der Bohrung eine dominierende Rolle für die Klangfarbe des Instrumentes spielt.

M. Beyer.

3-287 **O. I. Kuchmin.** *On an acoustical method of gas analysis.* Soviet Phys.-Acoust. **4**, 268—271, 1958, Nr. 3. (Juli/Sept.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **4**, 263, 1958, Nr. 3.) Vf. beschreibt einen für industrielle Anwendung entworfenen Gasanalysator für Stickstoff-Sauerstoffgemische, der auf der Messung der Schallgeschwindigkeit beruht. An einem Ende einer Röhre mit der Gasprobe befindet sich der Schallsender, am anderen Ende der Empfänger. Die Spannungen des Senders und Empfängers werden an die Plattenpaare eines BRAUNschen Rohres gelegt und die Frequenz im Bereich von 4460 bis 4550 Hz solange geändert, bis beide Spannungen in Phase sind. Außerdem wird die Temperatur des Gases mit einem Thermistor gemessen. Die zur Berechnung der Gaskonzentration notwendigen Formeln werden angegeben.

Kallenbach.

3-288 **V. K. Prokhorenko and I. Z. Fisher.** *On the molecular theory of the velocity of sound in liquids.* Soviet Phys.-Acoust. **4**, 208—209, 1958, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **4**, 204, 1958, Nr. 2.) (Minsk, Byelorussian State Univ.) Um die Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit von den Molekularkonstanten einer Flüssigkeit zu untersuchen, wurde die Schallgeschwindigkeit für ein dreidimensionales Flüssigkeitsmodell berechnet. Die Ableitung ergibt, daß die Geschwindigkeit der Schallausbreitung nur von der Masse und dem Volumen der einzelnen Partikel abhängig ist.

P. Rieckmann.

3-289 **A. A. Kaspar'iants.** *The problem of sound wave propagation in "Van der Waals gases and liquids".* Soviet Phys.-Acoust. **4**, 336—343, 1958, Nr. 4. (Okt./Dez.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **4**, 325, 1958, Nr. 4.) (Odessa, State Univ.) Mit Hilfe der Differentialgleichungen von NAVIER-STOKES wird die Schallausbreitung unter der Voraussetzung theoretisch behandelt, daß für die betreffenden Stoffe die VAN DER WAALSsche Gleichung gilt. Es werden die Schallgeschwindigkeit und der Absorptionskoeffizient berechnet. Für den kritischen Bereich ergibt sich für die Schallgeschwindigkeit eine Gleichung, welche mit der von NOZDREV gegebenen Gleichung, die sich bei der thermodynamischen Behandlung des Problems ergab, übereinstimmt.

P. Rieckmann.

3-290 **Bernard D. Seckler and Joseph B. Keller.** *Geometrical theory of diffraction in inhomogeneous media.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 192—205, 1959, Nr. 2. (Febr.) (New York,

N. Y., New York Univ., Inst. Math. Sci.) Es wird eine geometrische Behandlung der Beugung an glatten konvexen Körpern in inhomogenen Medien beschrieben. Durch eine Erweiterung des FERMATSchen Prinzips erhält man die gebeugten Strahlen, während das mit ihnen verknüpfte Feld durch Energiebetrachtungen gewonnen wird. Da in der nachst. ref. Arbeit dieselben Probleme als Randwertaufgabe behandelt und exakt gelöst werden, gelingt es, die Ergebnisse der geometrischen Theorie zu prüfen und zu bestätigen. M. Beyer.

3-291 **Bernard D. Seckler and Joseph B. Keller.** *Asymptotic theory of diffraction in inhomogeneous media.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 206—216, 1959, Nr. 2. (Febr.) (New York, N. Y., New York Univ., Inst. Math. Sci.) Die in der vorst. ref. Arbeit mit einer geometrischen Theorie gelösten Beugungsprobleme werden hier als Randwertaufgabe formuliert und exakt gelöst. Die Ergebnisse werden dann asymptotisch auf hohe Frequenzen extrapoliert. Es zeigt sich, daß in allen behandelten Fällen die asymptotische Lösung mit den Ergebnissen der geometrischen Theorie übereinstimmt. M. Beyer.

3-292 **L. M. Brekhovskikh.** *The dispersion equation for normal waves in laminar media.* Soviet Phys.-Acoust. **2**, 362—374, 1956, Nr. 4. (Okt./Dez.) (Moscow, USSR Acad. Sci., Inst. Acoust.) Die sogenannte Dispersionsgleichung  $V_1(\vartheta) V_2(\vartheta) \cdot \exp(2ik h \cos \vartheta) = 1$  (mit  $V_1(\vartheta)$ ,  $V_2(\vartheta)$  Reflexionskoeffizienten für ebene Wellen, bezogen auf die obere bzw. untere Schichtgrenze,  $\vartheta$  Einfallswinkel,  $k$  Wellenzahl,  $h$  Schichtdicke) für Wellen in Schichten eines Mediums wird hergeleitet und auf folgende Spezialfälle angewendet: Unendliche Schichtdicke; Schicht, die von unten durch einen homogenen elastischen Halbraum mit endlichem Wert des Scherungsmoduls, von oben durch ein hinreichend verdünntes Medium begrenzt wird; Medium bestehend aus drei Flüssigkeitsschichten; Ausbreitung longitudinaler und transversaler Wellen in einer Schicht eines festen Mediums; Medium bestehend aus beliebig vielen planparallelen Flüssigkeitsschichten. Dämmig.

3-293 **L. M. Liamshev.** *Sound diffraction by an unbounded thin elastic cylindrical shell.* Soviet Phys.-Acoust. **4**, 161—167, 1958, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. USSR **4**, 161, 1958, Nr. 4.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) In einer früheren Arbeit hatte Vf. die Schallstreuung an einer dünnen, nicht eingespannten, elastischen Zylinderschale bei senkrechtem Einfall der ebenen Schallwelle auf die Fläche untersucht. In der vorliegenden Arbeit wird auch der schiefe Einfall betrachtet. Die Rechenmethode ist von der damaligen allerdings verschieden, es wird jetzt ein Integralgleichungsverfahren verwendet. Dadurch wird es möglich, den Einfluß der transversalen Schalenbewegung zu erfassen, welche mit der longitudinalen Deformation verknüpft ist. Für eine Aluminiumschale in Wasser werden die Ergebnisse als Funktion des Einfallswinkels graphisch dargestellt. Kallenbach.

3-294 **M. N. Krom and L. A. Chernov.** *The effect of fluctuations in the incident wave on the mean intensity distribution in the vicinity of the focus of the lens.* Soviet Phys.-Acoust. **4**, 352—358, 1958, Nr. 4. (Okt./Dez.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. USSR **4**, 341, 1958, Nr. 4.) V. Weidemann.

3-295 **M. Strasberg.** *Onset of ultrasonic cavitation in tap water.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 163—176, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., David Taylor Model Basin.) Die Bedingungen, die den Einsatz von akustisch erzeugter Kavitation in Leitungswasser beeinflussen, wurden unter besonderer Berücksichtigung von luftgefüllten Kavitationskeimen untersucht. Die Kavitation wurde erzeugt durch Erregung einer radialen Eigenschwingung eines wassergefüllten Kugelsonators bei etwa 25 kHz. Die Anwesenheit von lufthaltigen Kavitationskeimen wurde durch ihren Einfluß auf die Nachhallkurven von Schallwellen bei 150 bis 250 kHz nachgewiesen. Für verschiedene Vorbehandlung des Wassers wurden der zum Einsetzen der Kavitation erforderliche Schalldruck und der Gehalt an Luftkeimen bestimmt. Die Versuchsergebnisse wurden mit theoretischen Voraussagen verglichen, denen folgende drei Modelle von Luftkeimen zugrunde lagen: 1. freie Luftblasen, 2. Lufteinschlüsse in Spalten in suspendierten festen Teilchen und

3. Luftblasen, die durch eine Haut aus organischen Verunreinigungen stabilisiert werden. Die Meßergebnisse stimmen in einigen Punkten mit den Voraussagen für Typ 2 und Typ 3 überein.  
M. Beyer.

3-296 R. E. Nettleton. *Compressional relaxation in liquids*. J. acoust. Soc. Amer. **31**, 557—567, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Houston, Tex., Rice Inst., Dep. Chem.) Es wurde der Einfluß von Relaxationserscheinungen auf die Volumenviskosität untersucht. Die Ergebnisse zeigen, daß bei Schallfrequenzen, die klein zur Relaxationsfrequenz sind, jeder molekulare Relaxationsvorgang zur Volumviskosität beiträgt. Für Tetrachlorkohlenstoff und Chloroform wurde die Volumenviskosität berechnet und mit Hilfe von Ultraschallmessungen bestimmt. Es ergab sich eine gute Übereinstimmung zwischen den berechneten und den gemessenen Werten.  
P. Rieckmann.

3-297 I. G. Mikhailov, V. A. Solov'ev and Ju. P. Syrnikov. *Some fundamental problems in contemporary molecular acoustics*. Soviet Phys. Acoust. **4**, 215—226, 1958, Nr. 3. (Juli/Sept.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **4**, 211, 1958, Nr. 3.) (Leningrad, State Univ.) Vfl. geben einen zusammenfassenden Überblick über die Probleme und den Stand der Molekular-Akustik, die sich mit der Auswertung von Schallgeschwindigkeits- und Absorptionsmessungen in bezug auf die molekularen Eigenschaften der Flüssigkeiten beschäftigt. Für nicht sehr sinnvoll halten es die Vfl., die RAOSche Regel theoretisch unterbauen zu wollen, obwohl zahlreiche Anstrengungen dazu gemacht worden sind. Für am aussichtsreichsten wird die Theorie von FRENKEL angesehen, obwohl der mathematische Apparat der Theorie noch nicht genügend entwickelt ist. Die Relaxationstheorie wurde durch die Arbeiten von KNESER sowie von MANDELSITAM und LEONTOVICH sehr gefördert. Es wäre erwünscht, die Absorptionsmessungen auf den Frequenzbereich bis 300 MHz auszudehnen.  
Kallenbach.

3-298 Leonard Liebermann. *Acoustical absorption arising from molecular resonance in solids*. Phys. Rev. (2) **113**, 1052—1055, 1959, Nr. 4. (15. Febr.) (La Jolla, Calif., Univ.) Die Resonanzabsorption in Festkörpern wird theoretisch behandelt. Resonanzerscheinungen können auftreten, wenn die Frequenzen der Gitter- und Molekülschwingungen übereinstimmen. Als Beispiel wird die Resonanzabsorption für Benzol berechnet. Es ergibt sich für eine Schallfrequenz von 10 MHz ein Absorptionskoeffizient von  $0,5 \text{ cm}^{-1}$ . Messungen an einem großen Einkristall aus Benzol ergaben einen Absorptionskoeffizienten von  $0,25 \text{ cm}^{-1}$ . Die Übereinstimmung zwischen den gemessenen und berechneten Werten kann als hinreichend angesehen werden, wenn man berücksichtigt, daß der berechnete Wert mit Hilfe von Näherungslösungen ermittelt wurde. Die Absorption in Benzol ist größer als die bisher bei anderen Einkristallen beobachtete Absorption.  
P. Rieckmann.

3-299 A. I. Akhiezer and L. A. Shishkin. *On the theory of the thermal conductivity and absorption of sound in ferromagnetic dielectrics*. Soviet Phys.-JETP **7**, 875—878, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1267—1271, 1958, Mai.) (Khar'kov, State Univ.) Die wichtigsten Elementarprozesse in einem Ferromagnetikum sind: Umwandlung zweier Phononen oder zweier Spinwellen in ein Phonon, Umwandlung zweier Spinwellen in eine Spinwelle und Streuung einer Spinwelle an einem Phonon. Mit den Übergangswahrscheinlichkeiten für diese Prozesse werden die Verteilungsfunktionen für Spinwellen und Phononen unter Berücksichtigung der magnetischen Dipol-Dipol-Wechselwirkung gesucht und mit deren Hilfe die Wärmeströme und Wärmeleitungskoeffizienten von Phononen und Spinwellen bestimmt. In entsprechender Weise wird die Schallabsorption berechnet. Diese ist bei tiefen Temperaturen hauptsächlich durch Spinwellen gegeben und unabhängig von der Temperatur.  
Simon.

3-300 L. A. Shishkin. *Sound absorption in ferromagnetic dielectrics in a magnetic field at low temperatures*. Soviet Phys.-JETP **8**, 197—198, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **35**, 286—287, 1958, Juli.) (Khar'kov, State Univ.) Die Schallabsorption in einem Ferromagnetikum ist bei tiefen Temperaturen T hauptsächlich durch die Streuung von Spinwellen bestimmt und unabhängig von T (s. vorst.



Ref.). Bei Anwesenheit eines Magnetfeldes  $H$  nimmt bei  $2\beta H/kT \ll 10^4$  ( $\beta$ -BOHR'sches Magneton) die Schallabsorption mit  $H$  zu und wird bei  $2\beta H/kT \gg 10^4$  unabhängig von  $H$  und exponentiell von  $T$  abhängig. Simon.

3-301 **Elroy O. LaCasee jr.** *Note on the backscattering of sound from the sea surface.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 578—580, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Brunswick, Maine, Bowdoin Coll.) Es wird die Streuung von Schallwellen an der Oberfläche des Meeres berechnet und mit den experimentellen Ergebnissen anderer Autoren verglichen. Die Streuung bei nahezu senkrechtem Einfall folgt in etwa der Theorie der Streuung an einer sinusförmigen Oberfläche. Durch Überlagerung von Sinuswellen wird der Streueffekt von Kräuselwellen nachgeahmt. M. Beyer.

3-302 **Bedri Karafakioglu.** *Mesure des caractéristiques acoustiques d'une salle sourde.* Salle sourde de l'Université technique d'Istanbul. Ann. Télécomm. **14**, 129—134, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) Beggerow.

3-303 **A. J. King.** *Attenuation of sound in lined air ducts.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 505—507, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Manchester, Engl., Metrop. Vickers Electr. Co., Res. Dep.) Es wird über Messungen der Schallabsorption in Rohren berichtet, die mit Schlackenwolle ausgekleidet und zum Teil auch durch eine Trennwand aus Schlackenwolle in zwei Kanäle unterteilt waren. Für den Fall, daß das Schalldämmmaterial den Querschnitt des Rohres zur Hälfte erfüllt, wird die gemessene Absorption pro Längeneinheit in Abhängigkeit von der Frequenz für verschiedene Rohrweiten in einem Diagramm dargestellt. M. Beyer.

3-304 **H. Kuttruff.** *Eigenschaften und Auswertung von Nachhallkurven.* Akust. Beih. **8**, 273—280, 1958, Nr. 1. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Der Nachhallvorgang ist im allgemeinen als Überlagerung des Abklingens einer Reihe von Eigenschwingungen eines Raumes gegeben, die unterschiedlich gedämpft sind. Vf. leitet ab, daß die Anfangsneigung der entsprechenden Nachhallregistrierung bestimmt wird durch den Schwerpunkt dieser Dämpfungsverteilung. Er zeigt anhand einiger Beispiele den Zusammenhang von Dämpfungsverteilung und Form der Nachhallkurve. Eine Überprüfung der statistischen Ableitung der Nachhallgesetze führt ferner zu dem Ergebnis, daß bei unterschiedlichem Absorptionsvermögen der einzelnen Wandteile die Absorptionsgrad-Mittelung arithmetisch zu erfolgen hat. Venzke.

3-305 **John C. Allred and Albert Newhouse.** *Applications of the Monte Carlo method to architectural acoustics. II.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 903—904, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Houston, Tex., Univ., Dep. Phys. and Dep. Math.) In Teil I der Arbeit war gezeigt worden, wie man sich durch Herstellung einer zufälligen Zahlenfolge (Monte-Carlo-Methode) statistisch verteilte Ausgangspunkte zur Bestimmung der mittleren freien Weglänge und der relativen Zahl der Wandreflexionen in Rechteckräumen verschiedener Form erzeugen kann. Die in Teil I für 15 verschiedene Raumformen gegebene Tabelle der mittleren freien Weglänge usw. wird in Teil II berichtigt, nachdem ein Programmierungsfehler beseitigt und die Zahl der Ausgangspunkte verzehnfacht worden ist. Venzke.

3-306 **W. Richard Stroh.** *Direct measurement of the acoustic ratio.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 234—238, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Acoust. Res. Lab.) Unter dem „akustischen Verhältnis“ versteht man das Verhältnis der Schallenergie-dichte des von den Wänden reflektierten Schalles zu der des direkt beim Hörer ankommenden Schalles. Es wird gezeigt, daß sich diese Größe mit einer Korrelationsmethode messen läßt. Die hiermit in mehreren Räumen gemessenen Werte stimmen ziemlich gut überein mit Werten, die aus der Nachhallzeit berechnet wurden. M. Beyer.

3-307 **Kozi Sato and Masaru Koyasu.** *On the new reverberation chamber with nonparallel walls. Studies on the measurement of absorption coefficient by the reverberation chamber method. II.* J. phys. Soc. Japan **14**, 670—677, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Tokio, Kokubunji, Kobayasi Inst. Phys. Res.) Vf. beschreiben einen neuen  $513 \text{ m}^3$  großen Hallraum, der einen fünfeckigen Grundriß, ebene senkrecht stehende

Wände und eine gegen die Horizontale geneigte Decke aufweist. Die Nachhallzeiten des leeren Raumes liegen im Frequenzgebiet 125–4000 Hz zwischen 46 und 5,3 s. Bei Absorptionsgrad-Messungen an hochabsorbierenden Schallschluckstoffen in diesem Raum folgern Vff. aus der Unabhängigkeit der Ergebnisse von der Mikrophonstellung und bis zu einem gewissen Grade auch von Größe und Verteilung der Schluckstoff-Fläche, daß ein in dieser Weise schiefwinkliger Hallraum ein genügend diffuses Schallfeld gewährleistet.

Venzke.

**3-308 William R. MacLean.** *On the acoustics of cocktail parties.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 79–80, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst.) Ob eine Party laut oder leise ist, hängt weniger von den Gästen selbst als vielmehr von einer kritischen akustischen Beziehung ab. Eine Formel für die maximale Anzahl sich normal unterhaltender Gäste wird angegeben, die mit einer ruhigen Party verträglich ist.

Diestel.

**3-308a M. Rettinger.** *Noise level reductions of barriers.* Noise Control **3**, 1957, Nr. 5, (Sept.) S. 50–52. (Hollywood, Calif., Radio Corp. America, Engng Products Div.) Für die Senkung des Schalldruckpegels, die durch eine zwischen Schallquelle und Beobachter errichtete Mauer erreicht werden kann, wird eine Formel angegeben:  $L = -3 + 10 \lg \left[ \left( \frac{1}{2} - x \right)^2 + \left( \frac{1}{2} - y \right)^2 \right]$ ,  $x$  und  $y$  sind FRESNEL-Integrale und abhängig von der Höhe der Mauer und den Abständen der Schallquelle und des Beobachters von der Mauer sowie von der Wellenlänge des Schalles. In einer Tabelle sind Werte von  $x$  und  $y$  zusammengestellt.

Martin.

**3-309 G. Venzke.** *Die Schallabsorption poröser Kunststoffschäume.* Acustica **8**, 295–300, 1958, Nr. 5. (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) An Matten aus porösen Kunststoffschäumen wird die Frequenzabhängigkeit des Absorptionsgrades bei diffusum und bei senkrechtem Schalleinfall untersucht. Durch Vergleich der Meßergebnisse mit der Theorie der porösen Schallschlucker mit starrem Skelett ergibt sich für die Kunststoffschäume ein wesentlich höherer Strukturfaktor als beispielsweise für gewöhnliche Faserstoffmatten. Ferner wird gezeigt, wie sich die Elastizität des Skeletts sowie Abdeckungen der Matten mit Folien und mit Lochplatten auf den Frequenzverlauf der Absorption auswirken.

Venzke.

**3-310 J. H. Mulligan jr.** *A figure of merit for single-pass data recording systems.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. EC-8, 48–54, 1959, Nr. 1. (März.) (New York, N. Y., Univ., Dep. Elect. Engng.) Wirbelstrominduzierte Magnetfelder können bei Magnettrommeln oder -bändern, bei denen die Schreib- und Testoperationen während eines einzigen Vorbeilaufes durchgeführt werden, mit den gespeicherten Feldern interferieren. Vff. erfaßt das Signal-Interferenz-Verhältnis und leitet daraus eine dimensionslose Gütezahl  $a$  ab. Es ist  $a = \pi^2/6 N \nu \mu \sigma \alpha^2$ , wobei  $N$  die maximale Impulszahl pro Inch,  $\nu$  die Vorbeiführungsgeschwindigkeit,  $\mu$  die effektive Permeabilität,  $\sigma$  die Leitfähigkeit und  $d$  die Dicke des Lesekopfmateri als ist.

V. Weidemann.

**3-311 J. J. Miyata and R. R. Hartel.** *The recording and reproduction of signals on magnetic medium using saturation-type recording.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y., EC-8, 159–169, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Hawthorne, Calif., Nat. Cash Register Co.) Untersuchung der verschiedenen Faktoren, die das Auflösungsvermögen bei magnetischen Aufzeichnungen bestimmen. Es werden Gleichungen abgeleitet, die das Wiedergabeverhalten beschreiben und Signalamplitude und -breite mit Schichtdicke, Lesekopfabstand usw. in Beziehung setzen.

V. Weidemann.

**3-312 H. Bömmel and K. Dransfeld.** *Excitation of hypersonic waves by ferromagnetic resonance.* Phys. Rev. Letters **3**, 83–84, 1959, Nr. 2. (15. Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Bei einer Schallfrequenz von 1000 MHz wurde die Erzeugung von Transversalwellen mit Hilfe von ferromagnetischer Resonanz untersucht. An den Enden eines 12 mm langen Quarzstabes befand sich je ein Hohlraumresonator. Auf der einen Endfläche des Quarzstabes war eine dünne Schicht Nickel aufgedampft. Die Nickel-schicht wurde mit Hilfe von Hochfrequenzimpulsen zu Schwingungen angeregt, die nach Durchlaufen des Quarzstabes mit Hilfe des zweiten Hohlraumresonators zur Anzeige gebracht wurden. Die maximale Schalleistung betrug 1 mW.

P. Rieckmann.

**3-313 A. K. Burov.** *Obtaining high ultrasonic intensities in liquids.* Soviet Phys.-Acoust. **4**, 326—330, 1958, Nr. 4. (Okt./Dez.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **4**, 315, 1958, Nr. 4.) (Moscow, Acad. Sci., Anisotr. Struct. Lab.) Ein Ultraschallgeber, mit dem bei kontinuierlicher Abstrahlung Schallintensitäten von maximal  $300 \text{ W/cm}^2$  erzeugt werden können, wird ausführlich beschrieben. Bei Impulsbetrieb — Impulsdauer  $400 \mu \text{ sec}$ , Impulsfrequenz  $625 \text{ Hz}$  — konnte die Schallintensität bis  $500 \text{ W/cm}^2$  gesteigert werden. Die Schallfrequenz betrug  $1,5 \text{ MHz}$ . P. Rieckmann.

**3-314 Francis J. Jackson and Wesley L. Nyborg.** *Microscopic eddying near a vibrating ultrasonic tool tip.* J. appl. Phys. **30**, 949—950, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Providence, Rhode Island, Brown Univ., Phys. Dep.) Es wurde die Wirbelbildung vor einem Exponential-Tubus einer Ultraschall-Bohrereinrichtung untersucht. Die Tubusspitze tauchte in ein Glycerin-Wassergemisch, das als Strömungsindikator Polystyrolkugeln von  $6-15 \mu$  Durchmesser enthielt. Die Beobachtungen zeigten, daß sich an der Kante des Tubus zwei Wirbelpaare ausbilden. Die Zirkulationsströmung vor dem Tubus entsteht unmittelbar nach dem Einschalten des Senders. Dagegen wurde das zweite Wirbelpaar nur beobachtet, wenn sich der Tubus in der Nähe vom Boden des Flüssigkeitsstrokes befand. P. Rieckmann.

**3-315 I. G. Mikhailov and V. A. Shutilov.** *Diffraction of light by large-amplitude ultrasonic waves.* Soviet Phys.-Acoust. **4**, 174—184, 1958, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **4**, 174, 1958, Nr. 2.) (Leningrad, State Univ.) Die Lichtbeugung an Schallwellen endlicher Amplitude wurde theoretisch und experimentell untersucht. Die Schallfrequenz betrug  $573 \text{ kHz}$  und die maximale Schallintensität  $15 \text{ W/cm}^2$ . Die unmittelbar vor dem Schallgeber zunächst sinusförmige Schalldruckkurve nahm mit wachsendem Abstand vom Schallgeber eine mehr sägezahnförmige Gestalt an. Dadurch ergab sich eine unsymmetrische Helligkeitsverteilung in den Beugungsspektren. Bei großen Schallintensitäten und Abständen vom Schallgeber zeigten die neben dem Zentralbild in Richtung der Schallausbreitung auftretenden Linien eine größere Helligkeit, während auf der entgegengesetzten Seite vom Zentralbild die Lichtintensität stark abnahm. Die Untersuchungen ergaben im gesamten Intensitätsbereich eine gute Übereinstimmung zwischen der berechneten und der gemessenen Verteilung der Lichtintensität in den Beugungsspektren. P. Rieckmann.

## VII. Optik

**3-316 Zdeněk Knittl.** *On the energy balance in the optics of metals.* Czech. J. Phys. **9**, 133—145, 1959, Nr. 2. (Přerov, Res. Inst. Optics a. Fine Mech.) Trifft elektromagnetische Strahlung auf eine Grenzfläche Metall-Dielektrikum, so tritt nach der MAXWELLSchen Theorie in der Energiebilanz ein Zusatzglied auf, das bislang nicht anschaulich interpretiert werden konnte. Vf. zeigt, daß dieses Zusatzglied Interferenzerscheinungen zuzuordnen ist, die zur Ausbildung stehender Wellen führen. Von dieser Vorstellung ausgehend wird außerdem begründet, warum der Satz von der Umkehrbarkeit der Strahlungsrichtungen für derartige Grenzflächen nicht gültig ist. Bischoff.

**3-317 Iu. M. Loskutov and A. B. Kubanov.** *On the polarization of the Čerenkov radiation from a fast particle carrying a magnetic moment.* Soviet Phys.-JETP **7**, 328—331, 1958, Nr. 2. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 477—482, 1958, Febr.) (Moscow, State Univ.) Das Problem der Polarisation von ČERENKOV-Strahlung mit einem magnetischen Moment, die durch ein ferrodielektrisches Material geleitet wird, wird mit den Methoden der Quantenelektrodynamik behandelt. Die Berechnungen behandeln sowohl den Fall, daß die ausgestrahlte Strahlungsintensität durch ein Umklappen des Spins ( $ss' = -1$ ) gekennzeichnet ist, als auch den Fall, daß die Spin-Umklappung unterbleibt ( $ss' = +1$ ). Es wird gezeigt, daß die Strahlung aus einem polarisierten Teil (der bei dem Grenzwert, wo  $\cos \Theta = 1$  ist, verschwindet) und einem unpolarisierten (der bei diesem Grenzwert nicht verschwindet) besteht. Der unpolarisierte



sierte Anteil der Strahlung erfährt eine Spin-Umklappung. Die Energieverluste werden nach den klassischen Methoden gerechnet und es wird gezeigt, wie die Trennung in ČERENKOV- und Ionisationsverluste erfolgt. Allkofer.

3-318 **A. G. Sitenko and V. S. Tkalich.** *On the Cherenkov-effect for charge moving above an interface.* Sh. tech. Fis. **29**, 1074—1085, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Orig. russ.) Im Zusammenhang mit dem ČERENKOV-Effekt einer bewegten Ladung wird die Strahlung ermittelt, die bei der Bewegung eines geladenen Teilchens oder auch eines geladenen modulierten Strahls nahe einem Dielektrikum entsteht. Zunächst wird das mit der Bewegung eines punktförmigen Teilchens über die Zwischenfläche zweier Medien verbundene Feld ermittelt, dann dieses Feld bei fehlender Dispersion, dann der gesamte Energieverlust der Ladung, der Energiestrom über die Zwischenfläche und die auf die Ladung wirkende ablenkende Kraft. Schließlich wird Feld und Energieverlust bei Bewegung eines geladenen Drahtes über die Zwischenfläche abgeleitet. M. Wiedemann.

3-319 **L. S. Bogdankevich.** *On the Cherenkov-radiation of dipole moments moving along canal axis in a dielectric.* Sh. tech. Fis. **29**, 1086—1089, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Orig. russ.) Das Feld sowie die magnetische und elektrische Strahlung eines Dipols, der sich auf der Achse eines Kanals in einem dichten Medium bewegt, wird berechnet. Falls der Kanalradius klein gegenüber der Wellenlänge ist, nimmt die elektrische Strahlung des Dipols bei Bewegung senkrecht zur Achse im Vergleich zur Strahlung im kompakten Medium um  $4 \epsilon^2/(\epsilon + 1)^2$  zu. M. Wiedemann.

3-320 **B. A. Weklenko.** *Zur Frage der gemeinsamen Diffusion von Photonen und Teilchen.* Opt. i Spektrosk. **6**, 263—265, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Theoretische Betrachtungen. v. Keussler.

3-321 **Wolfgang Leo.** *Meßgeräte auf der Industrie-Messe Hannover 1959. Optische Instrumente.* Z. Instrum.-Kde **67**, 191—193, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Braunschweig.)

H. Ebert.

3-322 **A. J. Tudorowski.** *Objektiv mit Phasenplatte.* Opt. i Spektrosk. **6**, 198—210, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Die Abbildung des unendlich fernen Punktes durch ein Objektiv mit vorgeschaltetem Kreisstufengitter (Phasenplatte) wird für verschiedene Wellenlängen rechnerisch behandelt. Die Frage der Anwendung des Kreisstufengitters zur Korrektur der chromatischen Aberration wird erörtert. v. Keussler.

3-323 **Hiroshi Kubota and Shinya Inoué.** *Diffraction images in the polarizing microscope.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 191—198, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt., Dep. Biol.) Das Bild eines punktförmigen Loches wird für ein Polarisationsmikroskop berechnet. Bei gekreuzten Polarisatoren entsteht es nur auf Grund der Depolarisation an der Optik. Die Intensität errechnet sich zu  $I = \text{const} \cdot \{\sin(2\vartheta) J_3(r)/r\}^2$  ( $r, \vartheta$  Polarkoordinaten im Bild). Bei parallelen Polarisatoren ergibt sich das AIRY-Scheibchen  $I = \text{const} \{J_1(r)/r\}^2$ . Liegt eine senkrecht zur optischen Achse geschnittene Platte eines einachsigen Kristalls über dem Loch, so ergibt sich bei gekreuzten Polarisatoren dasselbe Bild wie oben, bei parallelen ein ähnliches Bild wie durch ein astigmatisches System. Die Rechnungen werden mit Photographien verglichen.

U. Gradmann.

3-324 **Hiroshi Kubota.** *Diffraction images of the polarizing microscope.* J. appl. Phys., Japan **27**, 608—613, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Chiba-City, Univ. Tokyo, Inst. Industr. Sci.) Es wird das Beugungsbild des Lichtes untersucht, das bei gekreuzter Stellung von NICOLSchen Prismen durch diese noch hindurchgeht. Hierfür gilt der Ausdruck:  $[\sin 2\Theta J_3(r)/r]^2$ , wobei  $\Theta$  und  $r$  die Polarkoordinaten und  $J_3(r)$  die BESSEL-Funktion darstellen. Im Experiment entsteht in der Bildebene ein Kreuz, das aus den Beugungstreifen gebildet wird. Eine Anzahl von Aufnahmen und Zeichnungen ergänzt die japanisch geschriebene Arbeit. Oehring.

3-325 **G. M. Sreekantath and C. A. Verghese.** *The use of coarse gratings to find the refractive index of liquids.* J. sci. Instrum. **35**, 305—306, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Trivandrum, S. India, Univ. Coll.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit (J. sci. Instrum. **34**, 464,

1959) bringen Vff. die Anwendung des Verfahrens und bestimmen den Brechungskoeffizienten von Wasser und Tetrachlorkohlenstoff. Die Genauigkeit beträgt einige Stellen der 3. Dezimale.

3-326 **K.-D. Mielenz.** *Theorie der Gitter-Spektralapparate mit rechteckiger Apertur.* Optik, Stuttgart **16**, 485—499, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Washington, D. C.) Eine vom Vf. veröffentlichte Theorie der Prismenspektralapparate (Ber. **36**, 565, 1957; **36**, 1619, 1957; **37**, 2075, 1958; **38**, 2404, 1959) wird auf Gitterspektralgeräte übertragen.

Bartholomeyczky.

3-327 **K.-D. Mielenz.** *Spektrenneigung und Lineardispersion von Spektrographen.* Optik, Stuttgart **16**, 500—507, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Washington, D. C.) Die Spektrenneigung verschiedener Typen von Gitter- und Prismenspektrographen wird berechnet.

Bartholomeyczky.

3-328 **W. J. Price.** *Spectrum display comparator.* Brit. J. appl. Phys. **10**, 352—355, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Manchester, Magnesium Elektron Ltd.) Ein Spektrenkomparator wird beschrieben, der mit einer Vorrichtung versehen ist, die das Schwärzungsprofil von Linien auf einem Oszillographen schreibt, während das Projektionsbild des Spektrums mit darauf projiziertem Vergleichsspektrum zur visuellen Beobachtung stillsteht.

Bartholomeyczky.

3-329 **Armand Hadni, Christian Janot et Edmond Decamps.** *Contribution à l'étude de la réflexion de l'infrarouge lointain par les réseaux échelette.* J. Phys. Radium **20**, 705—711, 1959, Nr. 7. (Juli.) Vff. zeigen theoretisch und experimentell, daß ein Echelette-Gitter in der nullten Ordnung im Gebiet von 150—300  $\mu\text{m}$  als wirksames Vorfilter für diesen Bereich wirkt, wenn Einfallsebene des Lichtes und Hauptebene des Gitters aufeinander senkrecht stehen.

H.-J. Hübner.

3-330 **William A. Rense and T. Violet.** *Method of increasing the speed of a grazing-incidence spectrograph.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 139—141, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Boulder, Col., Univ.) Die Lichtstärke eines Konkavgitterspektrographen bei streifender Inzidenz für das extreme UV-Gebiet wird durch den starken Astigmatismus und bei Aufnahmen entfernter Lichtquellen (z. B. Sonne) durch die unvollständige Ausleuchtung der Gitterapertur begrenzt. Vf. zeigt, daß durch einen Spiegel doppelter Krümmung (toroidal) die Lichtstärke um etwa den Faktor 8 gesteigert werden kann, wenn die Krümmungsradien des Spiegels so gewählt werden, daß das „horizontale“ Bild der Lichtquelle auf den Spalt, das zweite vertikale Bild auf einen durch den Astigmatismus des Gitters bestimmten, hinter dem Gitter liegenden Punkt fällt. Die zweite Forderung kann nur für eine Wellenlänge exakt erfüllt werden. Vergleichsaufnahmen demonstrieren die Wirkungsweise der Anordnung, die bei Raketenaufnahmen des Sonnenspektrums verwendet wird.

Bartholomeyczky.

3-331 **Jacques Romand and Boris Vodar.** *Ultraviolet normal incidence grating vacuum spectrograph.* Rev. sci. Instrum. **29**, 732—733, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Bellevue, France, Lab. Hautes Press.) Beschreibung eines Vakuumgitterspektrographen zur Spektralanalyse im weiten, ultravioletten Spektralgebiet.

Kleinpoppen.

3-332 **R. Coulon, J. Robin et B. Vodar.** *Cuve longue pour études spectrographiques sous hautes pressions.* J. Phys. Radium **20**, 570—572, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Bellevue, Seine-et-Oise, Lab. Hautes Press.)

W. Behnsch.

3-333 **F. Bayer-Helms.** *Ein Polarisations-Interferenzfilter.* Optik, Stuttgart **16**, 472 bis 484, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Braunschweig, Phys.-Tech.-Bundesanst.) Es werden die Eigenschaften eines aus drei Split-Elementen nach EVANS bestehenden Polarisations-Interferenzfilters zur Isolierung der Linie  $\lambda 6056 \text{ \AA}$  des Kr I-Spektrums beschrieben: Transmissionsgrad als Funktion der Wellenlänge, Verschiebung des Maximums des Transmissionsgrades in Abhängigkeit von der Temperatur des Filters sowie von der Neigung des Filters im parallelen Strahlengang (Öffnungsfehler). In einem zweiten Abschnitt wird gezeigt, daß der Transmissionsgrad von Polarisations-Interferenzfiltern bei Verwendung von WOLLASTON-Prismen als Polarisatoren gegenüber den bisher verwen-

deten Arten von Polarisatoren verdoppelt werden kann. Die WOLLASTON-Prismen müssen dazu in bestimmter Weise aufgebaut sein; einige Beispiele für den Aufbau der WOLLASTON-Prismen werden angegeben.

Bayer-Helms.

**3-334 Herbert Porsche.** *Untersuchungen an optischen Reflexions-Interferenzfiltern im nahen Ultraroten.* Z. angew. Phys. **11**, 382—395, 1959, Nr. 10. (Okt.) (Breisach, Ionosphäreninst.) Zweck der Untersuchung ist es, die für optische Reflexions-Interferenzfilter — hier bestehend aus einer dielektrischen ZnS-Zwischenschicht und zwei Deckschichten aus aufgedampftem Au — geltenden theoretischen Beziehungen durch eine im nahen ultraroten Wellenlängenbereich zwischen 700 m $\mu$  und 10000 m $\mu$  durchgeführte Messung zu prüfen. Zu diesem Zweck werden im ersten Teil die theoretischen Grundlagen entwickelt, erörtert und, wo nötig, durch Vereinfachung in eine für den Gebrauch handlichere Form gebracht. Im experimentellen Teil werden zuerst aus Reflexions- und Durchlässigkeitsmessungen mittels elektronischer Rechenanlage die optischen Konstanten und die Schichtdicke der Au-Schichten bestimmt und dann der Verlauf des Reflexionsvermögens des mit solchen Deckschichten versehenen Filters gemessen und diese Ergebnisse mit den theoretisch vorberechneten verglichen, wobei sich in gewissem Umfang gute Übereinstimmung ergibt, trotz der offengebliebenen Frage nach der Bedeutung der an den Au-Schichten ermittelten und in der theoretischen Berechnung verwendeten optischen Konstanten und Schichtdicke.

H. Mayer.

**3-335 Robert H. McFarland, Richard A. Anderson, Mohammed Nasim and Donald G. McDonald.** *Improved UV filter for isolation of the 2537 Å line of a mercury low-pressure lamp.* Rev. sci. Instrum. **29**, 738—739, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Manhattan, Kans., State Coll.) Es wird ein Filter für die Quecksilber-Spektrallinie  $\lambda = 2537 \text{ Å}$  auf der Basis von angefärbtem Polyvinylalkohol beschrieben. Die Durchlässigkeit für diese und die langwelligen Hg-Linien ist wie folgt angegeben:

$\lambda$	2537	2652	2894	3022	3132	3655	4047	4358	5461
I/1%	26,2	19	2,5	1,4	1,7	0,08	0,67	0,28	0,45

Die Durchlässigkeit von 26 % für  $\lambda \text{ Hg } 2537 \text{ Å}$  ist mindestens doppelt so groß wie gegenüber dem Filter von HOSHINO und YOSHIDO (J. electrochem. Soc. Japan **17**, 221, 1949).

Kleinpoppen.

**3-336 P. G. Kard.** *Über die Beseitigung der Dublettstruktur der Durchlässigkeitsbande eines Lichtfilters mit Totalreflexion.* Opt. i Spektrosk. **6**, 389—393, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Ein auf Totalreflexion beruhendes Filter aus zwei Glasprismen mit dreifacher Zwischenschicht besitzt den Nachteil, daß der Durchlässigkeitsbereich eine Dublettstruktur besitzt. Durch theoretische und rechnerische Überlegungen wird gezeigt, daß dieser Nachteil beseitigt werden kann, so daß der Durchlässigkeitsbereich nunmehr aus einer Einfachbande besteht.

v. Keussler.

**3-337 G. D. Kahl and D. B. Sleator.** *Spectral effects in interferometry.* J. opt. Soc. Amer. **48**, 525—530, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Aberdeen Proving Ground, Maryland, Ballist. Res. Lab.) Der Einfluß von Lichtquellen mit bekannter spektraler Intensität auf die Interferenzstreifen-Intensität wird theoretisch und experimentell für ein MACH-ZEHN-Interferometer untersucht. Einfache Beziehungen zwischen dem Spektrum und der Streifenintensität werden gegeben. Besondere Aufmerksamkeit ist dem energetischen Zusammenhang mit Monochromatoren gewidmet.

Oehring.

**3-338 James B. Saunders and Franz L. Gross.** *Interferometer for large surfaces.* J. Res. nat. Bur. Stand. **62**, 137—139, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Washington.) Bei dem Interferometer fällt das parallele Licht auf ein KÖSTERsches Prisma und wird in 2 Strahlen aufgespalten. Der eine fällt unter einem kleinen Winkel  $\beta$  auf die Prüffläche und wird durch einen Spiegel M 2 in sich selbst zurückgeworfen, ebenso wie der zweite Strahl von der Referenzebene M 1. Die beiden zurückkommenden Strahlen werden dann zur Inter-



ferenz gebracht. Der Abstand der Streifen beträgt  $\lambda/(4 \sin \beta)$ . — Einige Aufnahmen von einer 91 cm langen Platte aus Granit und einer alten Eisenplatte werden gezeigt.

Oehring.

**3-339 A. O. Ssall.** *Über den Schwellenwert der Empfindlichkeit eines optisch-akustischen Strahlungsempfängers. I. Niedrige Zerhackungsfrequenz.* Opt. i Spektrosk. **6**, 219—225, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Das Empfindlichkeitsschwellenwertproblem des selektiven optisch-akustischen Strahlungsempfängers, bei dem bei Absorption eines zerhackten Strahlungsflusses in einem begrenzten Volumen akustische Schwingungen entstehen, sowie des nichtselektiven mit absorbierender dünner Membran wird theoretisch untersucht. Für niedrige Zerhackungsfrequenz werden Formeln zur quantitativen Bestimmung des Schwellenwertes aufgestellt.

v. Keussler.

**3-340 Koreo Kinoshita and Sadao Nomura.** *Half-shade device for the precise measurement of the principal angle of incidence.* J. phys. Soc. Japan **13**, 1485—1496, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Tokyo, Mejiro, Gakushuin Univ., Dep. Phys. Chem.) Der Halbschatten-Analysator von PFUND wird in der Anwendung zur Bestimmung des Haupteinfallswinkel  $\varphi_0$  eingehend in bezug auf seine Empfindlichkeit und seine Fehlerquellen diskutiert. Es zeigt sich, daß bei dieser Anwendung die Empfindlichkeit nicht zu groß ist. Deshalb haben Vfl. eine neue Halbschattenplatte entwickelt, die sich aus einer  $\lambda/4$ -Platte, einem Halbschatten vom Typ einer Doppelplatte nach BRAVAIS und einem Analysator zusammensetzt. Ihre Eigenschaften werden wie oben untersucht und einige experimentelle Ergebnisse mitgeteilt.

Oehring.

**3-341 Tasaburô Yamaguti, Isao Makino, Shingo Shinoda and Eppei Kuroha.** *Spectropolarization characteristics of the sodium nitrate polarizer.* J. phys. Soc. Japan **14**, 199—201, 1959, Nr. 2. (Febr.) Das aus Glas bestehende Polarisationsprisma zeigt die Form eines NICOLS, auf dessen Hypothenuse sich ein Einkristall aus Natriumnitrat befindet. Dieses Prisma hat eine Durchlässigkeit von 80 bis 90%, die bei etwa 400 nm beginnt und ziemlich konstant bis über 1000 nm bleibt. Durch Kombination von zwei Platten aus geschmolzenem Quarz (Dicke 1,5 nm), mit einem Einkristall aus Natriumnitrat, läßt sich ein Polarisator herstellen, dessen Durchlässigkeit bei etwa 250 nm mit über 80% beginnt und ab 350 nm praktisch konstant mit einem Wert von über 90% bis über 1000 nm bleibt.

Oehring.

**3-342 A. O. Ssall.** *Über den Schwellenwert eines Infrarotgasanalysators mit Gasmodulation.* Opt. i Spektrosk. **6**, 394—397, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Wirkungsweise eines Einstrom-Absorptions-Infrarot-Gasanalysators mit periodischer Modulation der zu bestimmenden Komponente im Gasstrom wird auseinandergesetzt. Die Abhängigkeit des Schwellenwertes solch eines Gasanalysators vom Schwellenwert des Strahlungsempfängers, der Länge der Absorptionskammer und dem Absorptionskoeffizient der betreffenden Gaskomponente wird theoretisch untersucht und eine Formel zur Berechnung des Schwellenwertes angegeben.

v. Keussler.

**3-343 Josef Brandmüller und Gotthard Glatzer.** *Ramanspektroskopischer Nachweis von Pyridin in verschiedenen Lösungsmitteln.* Ann. Phys., Lpz. (7) **4**, 229—233, 1959, Nr. 1/5. (Bamberg, Hochsch., Phys. Inst.)

Behnsch.

**3-344 H. L. Spell and J. N. Lomonte.** *Determination of trace organic impurities in concentrated hydrochloric acid by extraction with carbon disulfide.* Analyt. Chem. **31**, 621, 1959, Nr. 4, Teil I. (Apr.) (Freeport, Texas, Dow Chem. Co.) Werte zur quantitativen Ultrarot-Analyse.

**3-345 R. E. Seeber and R. G. White.** *Determination of thianaphthene in naphthalene.* Analyt. Chem. **31**, 621, 1959, Nr. 4, Teil I. (Apr.) (Buffalo, N. Y., Allied Chem. Corp., Nat. Aniline Div.) Werte zur quantitativen Ultrarot-Analyse.

**3-346 R. E. Seeber and B. B. Whitecomb.** *Determination of 4-nitrochlorobenzene in 2,4-dinitrochlorobenzene.* Analyt. Chem. **31**, 622, 1959, Nr. 4, Teil I. (Apr.) (Buffalo, N. Y., Allied Chem. Corp., Nat. Aniline Div.) Werte zur quantitativen Ultrarot-Analyse.

H. Ebert.

3-347 **A. J. Fenton.** *Determination of phenethyl acetate in phenethyl formate.* Analyt. Chem. **31**, 622, 1959, Nr. 4, Teil I. (Apr.) (Cincinnati, Ohio, Procter and Gamble Co.) Werte zur quantitativen Ultrarot-Analyse. H. Ebert.

3-348 **Karlo Kempni.** *Zusammenhang zwischen den Interferenzerscheinungen bei aneinandergerückten und auseinandergerückten Fresnelschen Spiegeln.* Period. math.-phys. astr., Zagreb (2) **13**, 195—211, 1958, Nr. 3. (Zagreb.) Nach der vereinfachten Theorie des FRESNELSchen Zweispiegelversuches ist der Abstand  $p$  der Interferenzstreifen:  $p = \lambda / (2 \sin \alpha) \cdot (1 + b/a)$ , wobei  $a$  = Abstand der Lichtquelle vom Spiegel,  $b$  = Abstand des Beobachtungsortes,  $\alpha$  = Winkel zwischen den beiden Spiegeln. Für folgende Grenzfälle stimmt die Formel nicht mit dem Experiment überein: 1.  $\alpha < 6'$ : Die Streifen müßten fast äquidistant sein, was sich im Experiment nicht zeigt. 2. Für  $\alpha = 0$  folgt  $p = \infty$ . Hier wurde ein noch endlicher diffuser Zentralstreifen beobachtet. 3. An der Stelle der Berührungskanten ( $b = 0$ ) müßte noch ein Interferenzsystem zu sehen sein. Vf. zeigt, daß sich auf Grund der Experimente diese Unstimmigkeiten umgehen lassen, wenn man den Fall der aneinandergerückten Spiegel als Grenzfall von auseinandergerückten annimmt. — Die experimentelle Ausführung für verschiedene Winkel zwischen den Spiegeln und verschiedene Abstände werden ausführlich behandelt. Oehring.

3-349 **Willy Hartnagel.** *Der Einfluß von Krümmung und Material einer Kante auf die Lichtbeugung.* J. Ann. Phys., Lpz. (7) **4**, 188—202, 1959, Nr. 1/5. (Münster/Westf., Univ., Phys. Inst.) Der Einfluß von Krümmung und Material einer beugenden Kante auf die Lichtbeugung wird experimentell untersucht und die absoluten Intensitäten, die Phasendifferenz und das Amplitudenverhältnis der waagerechten und senkrechten Komponenten in Abhängigkeit vom Beugungswinkel bestimmt. — Der Einfluß des Materials wird durch Messung mit verschiedenen Wellenlängen und die sich hierdurch ändernden optischen Konstanten mit erfaßt. Der experimentelle Aufbau und die Ergebnisse werden ausführlich behandelt. Oehring.

3-350 **Martin Goldstein.** *Depolarized components of light scattered by glasses. I. Measurements on twelve optical glasses. II. Influence of nonannealable strains on the scattering.* J. appl. Phys. **30**, 493—500/501—506, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst.) Der RAYLEIGH-Koeffizient und die Depolarisationsgrade  $\epsilon_h$  und  $\epsilon_v$  werden an zwölf optischen Gläsern gemessen. Innerhalb eines geschätzten Fehlers von  $\pm 5\%$  liegt der Wert  $\epsilon_h$  zwischen 0,97 und 1,02, nur bei einer Glassorte beträgt er 0,92. In dem zweiten Teil wird theoretisch der Einfluß von Spannungen untersucht, die dadurch entstehen, daß das Glas nicht getempert wurde. — Es zeigt sich, daß in den meisten Fällen der Effekt innerhalb des Meßfehlers liegt. Einfluß auf den Wert  $\epsilon_h$  könnten Bezirke von Quarz haben, da aber  $\epsilon_h$  in geschmolzenem Quarz einen einheitlichen Wert zeigt, spricht dies gegen solche Bezirke. Oehring.

3-351 **G. P. Skornjakoff und M. M. Kirillowa.** *Anwendung der Krawetz'schen Methode zur Bestimmung der optischen Charakteristiken von Metallen.* Opt. i Spektrosk. **2**, 248—249, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Der Brechungsexponent und der Absorptionskoeffizient von Co, Ni, Cu, Ag und Al wurde für eine Reihe von Wellenlängen von 5330 bis 8500 Å bestimmt. v. Keussler.

3-352 **S. S. Batzanoff.** *Gegenseitiger Zusammenhang zwischen den Refraktionskonstanten und den Ionisierungsspannungen der Atome.* Opt. i Spektrosk. **6**, 442—445, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Es wird eine Formel zur Berechnung der Ionenrefraktion aufgestellt und an Hand vorliegender Messungen geprüft, wobei sich eine bis auf 0,5 % genaue Übereinstimmung ergibt. v. Keussler.

3-353 **W. P. Silin.** *Zur Frage der optischen Konstanten der Leiter.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1443—1450, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Entsprechend seinem früher entwickelten Gesichtspunkt, den anomalen Skineffekt durch Einführung einer Randbedingung für die Leiteroberfläche, die einem Oberflächenstrom entspricht, zu berücksichtigen — der so eingeführte Oberflächenwiderstand führt auf zusätzliche Verluste (diffuse Streuung der Leitungselektronen an der Metalloberfläche) — wird die Frage nach dem

vollständigen Satz optischer Konstanten eines Leiters behandelt; ferner werden die Schwankungen des elektromagnetischen Feldes und einige elektrodynamische Beziehungen untersucht, die auf der Oberflächenimpedanz beruhen. Es zeigt sich, daß zur optischen Kennzeichnung eines isotropen Leiters außer dem komplexen Brechungsindex noch zwei weitere reelle Größen nötig sind, die man zu einer komplexen Oberflächenimpedanz zusammenfassen kann. Ihr Realteil bestimmt die Oberflächenverluste im Leiter als Gegenstück zum Imaginärteil der DEK, welche die Volumenverluste beschreibt. Es werden Dispersionsbeziehungen zwischen dem Real- und Imaginärteil der Oberflächenleitfähigkeit formuliert. Bei der Behandlung der Schwankungen des elektromagnetischen Feldes im Leiter ergeben sich Korrelationsgesetze für die Feldkomponenten eines isotropen Metalls, das einen Halbraum erfüllt. Vogel.

3-354 **A. E. Stebbens** and **L. L. Shreir**. *Refractive index of uranium oxide produced by anodic oxidation*. Nature, Lond. **183**, 1113—1114, 1959, Nr. 4668. (18. Apr.) (London Battersea Coll. Technol., Metall. Dep.) W. Behnsch.

3-355 **B. L. Evans** and **A. D. Yoffe**. *Optical and electrical properties of single crystals of tri-*p*-methoxy phenyl methyl perchlorate and triphenyl methyl azide*. J. chem. Phys. **30**, 1437—1442, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Engl., Phys. Chem. Solids Lab., Dep. Phys.) Schön.

3-356 **Antonin Vašíček**. *A remark on the reflection of light from a metal with a thin interfering non-metallic film*. Czech. J. Phys. **8**, 296—300, 1958, Nr. 3. (Orig. engl. m. russ. Ztg.) (Brno, Masaryk Univ., Inst. Exp. Phys.) Nach der von dem Vf. früher veröffentlichten Theorie wird die Lichtreflexion an Al, das mit einer interferierenden Schicht  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $n = 1,635$ , bedeckt ist, untersucht. — Es zeigt sich, daß die Phasendifferenz  $\Delta$  in Abhängigkeit von der Schichtdicke im Verlauf einer Periode zweimal den Wert  $180^\circ$  annimmt, wo das Licht völlig linear polarisiert ist. — Der Vergleich der Theorie des Vf. mit der von DRUDE-TRONSTAD zeigt, daß letztere nur für Schichtdicken bis etwa 100 Å gilt. Oehring.

3-357 **A. Vaško**. *Vereinfachung der Formeln zur Berechnung der optischen Konstanten von absorbierenden Stoffen*. Czech. J. Phys. **9**, 125—127, 1959, Nr. 1. (Prag, Forschungsinst. Opt. u. Feinmech.) Die von SCHADE und OSWALD abgeleiteten Formeln für die Berechnung des Reflexionsvermögens  $R$  einer Trennfläche und des Absorptionskoeffizienten  $k$  mit der Durchlässigkeit  $t$ , des Reflexionsvermögens  $r$  und der Schichtdicke  $d$  vereinfacht der Vf. wie folgt:  $R = (B + 2 - C)/(4 - 2r)$ ;  $K = \pm 1/d \cdot \ln [\mp (B + C)/2t]$ , wobei  $B = t^2 - (r - 1)^2$  und  $C = \sqrt{B^2 + 4t^2}$ . Oehring.

3-358 **G. Honeia** und **K. Krebs**. *Eine neue hochbrechende Substanz für dielektrische Ultraviolett-Spiegel*. Z. Phys. **156**, 117—124, 1959, Nr. 2. (10. Sept.) (Berlin, Techn. Univ., II. Phys. Inst.) Im ersten Teil der Arbeit werden an  $\text{PbF}_2$ -Aufdampfschichten auf Quarzglas, die wegen ihrer hohen Brechzahl und ihrer Feuchtebeständigkeit für dielektrische Verspiegelungen sehr gut geeignet sind, über Messung des Reflexionsvermögens und der Absorption im Wellenlängenbereich von 2300 bis 5000 Å Brechzahl und Absorptionsindex bestimmt. Im zweiten Teil werden an 9- und 11fach alternierenden  $\text{PbF}_2$ - und Kryolith- $\lambda/4$ -Vielfachschichten Reflexionsvermögen und Durchlässigkeit im Wellenlängenbereich 2300 Å bis 3500 Å gemessen und die so gefundenen Werte mit den theoretisch berechneten verglichen. H. Mayer.

3-359 **Sadao Nomura** and **Koreo Kinosita**. *A note on the theories underlying the polarimetric study of very thin dielectric surface layers*. J. phys. Soc. Japan **14**, 297—303, 1959, Nr. 3. (März.) (Mejiro, Tokyo, Gakushuin Univ., Dep. Phys. Chem.) Vf. entwickeln aus der Interferenztheorie einen allgemeinen Ausdruck für dünne dielektrische Schichten. Wird von dieser Theorie nur die erste Ordnung berücksichtigt, führt sie auf die Theorie von DRUDE. Werden Glieder zweiter Ordnung mit herangezogen, ergibt sich die Übereinstimmung mit der Theorie von SINGH und GROSSMULLER. Oehring.

3-360 **Mihai Gavrila**. *Relativistic K-shell photoeffect*. Phys. Rev. (2) **113**, 514—526, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Bucharest, Rum., Parhon Univ., Dep. Phys.) Mit der BORN-



schen Näherung werden Ausdrücke für den relativistischen Wirkungsquerschnitt des Photoeffektes der K-Schale aufgestellt, die in der linearen Näherung in  $\alpha Z$  korrekt sind. Diese Methode kann wegen der unendlichen Reichweite nicht auf das COULOMB-Feld angewandt werden. Dieses muß vielmehr durch ein abgeschirmtes ersetzt werden. Die nullte Näherung in  $\alpha Z$  fällt mit der von SAUTER angegebenen Formel zusammen, und der nichtrelativistische ( $\beta = 0$ ) und der extrem relativistische ( $\beta \rightarrow 1$ ) Grenzfall reduzieren sich auf Resultate, die auf anderem Wege erhalten wurden. Zehler.

**3-361 G. G. Slüssareff.** *Der Einfluß des Temperaturgradienten im Glase optischer Systeme auf die durch die letzteren entworfenen Abbildung.* Opt. i Spektrosk. **6**, 211–218, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Der Einfluß inhomogener Erwärmung von Einzelteilen der Optik auf die Güte der Abbildung, die eine Folge einer Oberflächendeformation von Linsen und Spiegeln und der Entstehung eines Brechungsindexgradienten in Linsen ist, wird theoretisch untersucht. v. Keussler.

**3-362 S. Pancharatnam.** *Light propagation in absorbing crystals possessing optical activity. Electromagnetic theory.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **48**, 227–244, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Bangalore, Raman Res. Inst.) Die von dem Vf. entwickelte Theorie (Ber. **36**, 1250, 1957) wird auf die Fortpflanzung des Lichtes in absorbierenden, aktiven Kristallen erweitert. Zur mathematischen Darstellung benutzt Vf. die Tensordarstellung. Die beiden Wellen sind allgemein elliptisch polarisiert, ihre Geschwindigkeiten und Absorptionskoeffizienten sind einfache Funktionen des Parameters, welcher den Polarisationszustand auf der POINCARÉ-Kugel angibt. Oehring.

**3-363 G. P. Rais.** *Die Fresnel'schen Formeln für den Fall des Einfalles einer gewöhnlichen Welle auf die Zusammenwachsungsebene eines einachsigen durchsichtigen Kristalls.* Opt. i Spektrosk. **6**, 384–388, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Verallgemeinerung der FRESNEL'schen Formeln für den obigen Fall. v. Keussler.

**3-364 F. J. Fedoroff.** *Zur Theorie der optischen Aktivität von Kristallen. II. Kristalle kubischer Syngonie sowie planarer Klassen mittlerer Syngonien.* Opt. i Spektrosk. **6**, 377–383, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die optischen Eigenschaften optisch aktiver Kristalle kubischer Syngonie werden unter Einführung nicht nur elektrischer, sondern auch magnetischer Tensoren einer Betrachtung unterzogen. Es wird gezeigt, daß in den planalen Klassen der mittleren Syngonien eine Drehung der Polarisationssebene bei Fortpflanzung des Lichtes längs der optischen Achse nicht vorhanden ist, jedoch unterscheiden sich die Eigenschaften solcher Kristalle insofern von denen nichtaktiver Kristalle, als das reflektierte Licht elliptisch polarisiert ist. Die Frage der Definition eines aktiven optischen Mediums wird erörtert. v. Keussler.

**3-365 W. R. Regel und G. A. Dubow.** *Ein photoelektrisches Meßgerät zur Bestimmung der Doppelbrechung.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1958, Nr. 6, (Nov./Dez.) S. 102 bis 104. (Orig. russ.) Siegel.

**3-366 R. Lochinger und M. J. O. Strutt.** *Über die Farbe „weißer“ Leuchtstofflampen.* Bull. schweiz. elektrotech. Ver. **49**, 523–529, 1958, Nr. 12. (7. Juni.) (Zürich.) Vff. untersuchten mit Hilfe eines Filterspektrographen eine Reihe von Leuchtstofflampen verschiedener Fabriks hinsichtlich ihrer relativen spektralen Energieverteilung, wobei das Linienspektrum der Hg-Entladung durch eine Kompensationsschaltung eliminiert wurde. Die Ergebnisse werden in Diagrammen dargestellt und gleichartigen Messungen aus dem Jahre 1951 gegenübergestellt. Es zeigt sich, daß die neuen Lampen verschiedener Hersteller, die durch gleiche oder einander entsprechende Bezeichnungen charakterisiert sind („warmweiß“, „weiß“, „Tageslicht“ usw.), auch in ihrer relativen spektralen Energieverteilung weitgehend übereinstimmen, während das bei den früher untersuchten Lampen nicht der Fall war. Eberle

**3-367 H. Adrian Stahl.** *Radiation of the Huggins-Boi, type A. High-pressure mercury lamp.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 381–384, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Kansas City, Kans., Univ., Dep. Pathol. Concol.) Die Strahlung der käuflichen wassergekühlten Hg-Hochdrucklampe wurde spektral vermessen und in Beziehung gesetzt zu früheren Messungen der

Xenonbogenlampe und anderer Strahlungsquellen für das UV-Gebiet, insbesondere der AH-6-Hg-Lampe der General Electric. Die LUGGINS-Lampe ist bei voller Belastung etwa 1,5- bis 1,8mal heller und zeigt in der Umgebung der Hg-Resonanzlinie geringere Selbstumkehr als die AH-6-Lampe. Bartholomeyczzyk.

3-368 A. J. Odinzoff. *Eine Atomstrahllichtquelle hoher Intensität*. Opt. i Spektrosk. **6**, 398—404, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Es werden theoretische Betrachtungen über die günstigste Größe und Lage der die Form des Atomstrahles bestimmenden Spalte angestellt und eine auf Grund dieser Überlegungen konstruierte Atomstrahllichtquelle mit Elektronenanregung beschrieben, durch die ein wesentlicher Gewinn an Lichtintensität gegenüber der früheren Atomstrahllichtquellen erzielt wurde. Eine Interferometeraufnahme der roten Cadmiumlinie wurde bei einer Belichtungszeit von einigen Sekunden erhalten. v. Keussler.

3-369 M. L. Ssosnitzki. *Niederdruckquecksilberbogen zur Untersuchung der Lichtstreuung*. Opt. i Spektrosk. **6**, 405—411, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Beschreibung von drei vom V. entwickelten Typen von Quecksilberlampen zur Untersuchung des RAMAN-Effektes. v. Keussler.

3-370 Michel Delhaye. *Lampes à mercure pour spectroscopie Raman*. Suppl. J. Phys. Radium **20**, 47A, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Lille, Fac. Sci. C. N. R. S.) W. Behnsch.

3-371 Iwao Sugai. *Numerical analysis for design of electron guns with curved electron trajectories*. Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 87—88, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst., Microwave Res. Inst.) V. Weidemann.

3-372 A. N. Piljankevich. *On the resolving power of titanium imprints applied in electron microscopy*. Sh. tech. Fis. **29**, 1156—1158, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Orig. russ.) Das Auflösungsvermögen des Titan-Abdruckverfahrens wird durch Photometrierung der gewonnenen Aufnahmen quer zur Kontrastgrenze untersucht. Testobjekte sind geätzte Metalloberflächen. Das Ergebnis ist mit der Theorie im Einklang. (ca. 6 mp.) B. Deubner.

3-373 A. Kowski. *On the effect of concentration on the polarization of the fluorescence of rigid solutions*. Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **6**, 533—539, 1958, Nr. 8. (Gdańsk, Tech. Univ., Dep. Phys.) Es wird die Abhängigkeit des Polarisationsgrades von der Fluoreszenz des Anthracen untersucht. — Die Preparation von festen Lösungen fluoreszierender Substanzen erfolgt durch Polymerisation einer Lösung von Anthracen und Fluoreszin in Plexiglas und wird näher beschrieben, ebenso die optische Meßmethode mittels eines Arago-Kompensators. Für den Polarisationsgrad in Abhängigkeit von der Anzahl der aktiven Moleküle ( $0,1$  bis  $30 \cdot 10^{18}$  Moleküle/cm<sup>3</sup>) ergibt sich eine Kurve, die gut mit der theoretischen nach der Gleichung  $1/p = 1/p_0 \cdot [1 + ((3 - p_0)/3) \cdot f(v)]$  übereinstimmt, wobei  $f(v) = v^2/2(v - 1 + ev)^{-1}$  und  $v = vn$ , die Anzahl der lumineszierenden Moleküle/cm<sup>3</sup> ist. Für eine feste Lösung von Fluoreszin in Plexiglas wurde kein Anwachsen der Polarisation in dem Konzentrationsbereich  $3 \cdot 10^{-6}$  bis  $6,6 \cdot 10^{-3}$  g/cm<sup>3</sup> im Wellenlängenbereich  $\lambda = 490, 436$  und  $368$  nm gefunden. Oehring.

3-374 M. Frackowiak, J. Grzywacz and J. Heldt. *Emission anisotropy of photoluminescence of acridine yellow in gelatine in the preexcited state*. Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **7**, 295—300, 1959, Nr. 5. (Toruń, Photoluminescence Lab.) Im Rahmen von Untersuchungen der Abhängigkeit der Photolumineszenz von der Dauer der Vorerregung wird die Emissionsanisotropie und der Winkel des ARAGO-Kompensators bei Messung mit linear polarisiertem einfallendem Licht für verschiedene Wellenlängen gemessen. Die Emissionsanisotropie nimmt für verschiedene Vorerregungen von 0 bis 20 min im totalen Lumineszenzband um ca. 25% monoton ab. Diese Emissionsanisotropie ist dabei von der Polarisation des erregenden Lichtes nahezu unabhängig. Für einzelne Wellenlängen des emittierten Lichtes ergibt sich eine ähnliche Abnahme der Emissionsanisotropie mit zunehmender Vorerregung, so wie sich auch für verschiedene Vorerregungszeiten für alle gemessenen Wellenlängen zwischen 5100 und 5700° eine Abnahme der Emissionsanisotropie mit zunehmender Wellenlänge zeigt. Hora.

**3-375 J. Czekalla, G. Briegleb und W. Herre.** *Fluoreszenz- und Absorptionsspektren von Molekülverbindungen in glasigen Lösungen bei tiefen Temperaturen.* Z. Elektrochem. **63**, 712—715, 1959, Nr. 6. (31. Juli.) (Würzburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Verbesserung der früher verwendeten Meßanordnung: Anregung der Fluoreszenz durch Wechsellicht, 125 Hz (rotierender Sektor); Selektivverstärker; Gleichrichter, Phasendiskriminator; Kompensationsschreiber. Durch Koppelung der Prismendrehung mit dem Papiervorschub können die Spektren direkt registriert werden. Bandbreite 0,3 Hz. Durch Einsetzen einer 2. Sektorscheibe kann die Anordnung auch als Phosphoreszenzspektrometer verwendet werden; Abklingdauer  $> 10^{-3}$  sec. — Die Lösungen der Molekülverbindungen (MV) in n-Propyläther/Isopentan 3:1 werden bei  $-190^{\circ}\text{C}$  untersucht. Als Akzeptoren dienen z. B. Chloranil; 1,3,5-Trinitrobenzol, als Donatoren Durol und einige kondensierte Aromaten. Die Spektren der Lösungen der MV zeigen keine Schwingungsstruktur. Die Absorptions- und Emissionsspektren sind spiegelsymmetrisch. Die Spiegelungsstelle und der Betrag der STOKESSchen Verschiebung und die Abhängigkeit von der Elektronenaffinität werden in Diagrammen und Tabellen angegeben. Es handelt sich bei der Absorption und bei der Fluoreszenz, die als Umkehrung der Absorption erscheint, um Ladungsaustausch (charge transfer). Bandow.

**3-376 J. Czekalla, G. Briegleb, W. Herre und H. J. Vahlensieck.** *Phosphoreszenzspektren und -abklingzeiten aromatischer Kohlenwasserstoffe und ihrer Donator-Akzeptor-Komplexe.* Z. Elektrochem. **63**, 715—721, 1959, Nr. 6. (31. Juli.) (Würzburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Versuchsanordnung s. vorst. Ref. Anregung bei  $\tau > 0,1$  sec mit einer Hg-Höchstdrucklampe, bei  $\tau < 0,1$  sec mit den Al-Linien 395, 359 oder 309 m $\mu$ , die aus der Emission eines lichtstarken Luftfunken ausgefiltert werden. Bestimmung der Abklingung aus der Zeit-Intensitätskurve (Sekundärelektronenvervielfacher). Brauchbare Messungen bis zu  $10^{-5}$  sec; Konzentration der Komponenten der MV im Ansatz  $10^{-3}$  molar; im Gleichgewicht liegen dann 10—50% als MV vor. Akzeptor: Tetrachlorphthalsäureanhydrid. — Naphthalin, Phenanthren, Benzantracen: in Lösung bewirkt die Komplexbildung eine mäßige Rotverschiebung, Abschwächung der Schwingungsstruktur, Senkung der RAMAN-Frequenzen um einige Prozenz, Verkleinerung der Abklingzeit. Diese Wirkungen sind bei der Phosphoreszenz der kristallinen MV wesentlich stärker. Das gleiche gilt bei den Komplexen mit Durol schon in Lösung. — Eingehende Darstellung und Diskussion der Einzelergebnisse. Notwendige Bedingung für das Auftreten der Phosphoreszenz: Das Triplett-Niveau T muß unter dem niedrigsten Anregungszustand E liegen, da sonst der strahlungslose Übergang  $E \rightarrow T$  nicht erfolgen kann. Bandow.

**3-377 A. W. Ssolowjeff.** *Einfluß einer zusätzlichen Beimengung auf die Absorptions- und Lumineszenzspektren der Beimengung und die Lumineszenz von Molekülkristallen.* Opt. i Spektrosk. **6**, 258—259, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Absorptions- und Lumineszenzspektren des Naphthalens in einem Dibenzyl-Kristall unter Beimengung von Stilben bei  $20^{\circ}\text{K}$ . v. Keussler.

**3-378 J. W. Nabojkin, E. N. Pawlowa und B. A. Sadoroshnyj.** *Besonderheiten der Lumineszenz ortho-substituierter Kohlenwasserstoffe. I. Absorptions- und Fluoreszenzspektren der Anlyide der Salicyl- und Ortho-Metoxybenzoesäure.* Opt. i Spektrosk. **6**, 366—371, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Auf Grund einer vergleichenden Untersuchung der Absorptionsspektren im Ultraviolett und Infrarot sowie der Fluoreszenzspektren der Anlyide der Salicyl- und Ortho-Metoxybenzoesäure wird der Schluß gezogen, daß die große STOKESSche Verschiebung der Fluoreszenzspektren bei der ersten Substanz durch die Entstehung innerer Wasserstoffbrückenbindungen bedingt ist. v. Keussler.

**3-379 J. Glowacki and R. Pohoski.** *Quenching of photoluminescence of liquid and rigid solutions.* Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **7**, 301—305, 1959, Nr. 5. (Gdańsk, Normal School, Phys. Dep.) Es wird die vereinfachte Fassung der JABLONSKischen Theorie des Auslöschens der Photolumineszenz experimentell geprüft, nach der das Leuchtzentrum aus einem lumineszenten Molekül besteht, das in die löschenden Molekülen des Lösungsmittels eingebettet ist. Durch Änderung der Konzentration des



Lösungsmittels wird aus geometrischen Gründen diese Löschwirkung verändert. Es wird gefunden, daß die relative Fluoreszenzausbeute für verschiedene Substanzen bei Vergrößerung der Konzentration des Lösungsmittels, ausgedrückt durch eine Zunahme der Zahl und des Volumens der aktiven Sphäre der löschenden Moleküle abnimmt.

Hora.

**3-380 N. Riehl und H. Ortmann.** *Über die Struktur von Leuchtzentren in aktivatorhaltigen Zinksulfidphosphoren.* Ann. Phys., Lpz. (7) 4, 3—14, 1959, Nr. 1/5. (München, T.H., Lab. Tech. Phys.; Liebenwalde, Dtsch. Akad. Wiss., Phys.-Tech. Inst.) Es wird die Umwandlung und Rückumwandlung blau leuchtender Cu-Zentren in grün leuchtende in Abhängigkeit der thermischen Behandlung gezeigt. Bei Temperaturen zwischen 20°C und 300°C existiert ein Gleichgewichtswert des Intensitätsverhältnisses blaue zu grüne Bande. Mit zunehmender Temperatur werden die grün leuchtenden Zentren vorherrschend. Als Modell kommt ein Cu<sup>+</sup> im Zwischengitter neben einem Cu<sup>+</sup> auf einem Gitterplatz in Frage. Für die Temperaturabhängigkeit der Umwandlung sind Diffusionserscheinungen von Cu<sup>+</sup> und Zn<sup>++</sup> verantwortlich.

Luchner.

**3-381 K. Przibram.** *Atmosphärischer Staub als Träger der durch Temporn reversiblen Fluoreszenz.* Anz. österr. Akad. Wiss. 1959, S. 33—36, Nr. 4. (S.B.) Die vom Vf. schon öfter behandelte Erscheinung, daß die bläuliche Fluoreszenz vieler anorganischer pulverisierter Substanzen unter der Analysenlampe beim Glühen  $\geq 600^\circ\text{C}$  verschwindet, aber nach Exposition der Proben an Luft und Erwärmung auf 300—400° wieder auftritt, wird unter strengeren Bedingungen an SiO<sub>2</sub> (Kahlbaum) und Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (z. Chromatographie, Merck) erneut untersucht. Die Versuche zeigen, daß entgegen der bisherigen Deutung nicht die (aktivierte) Adsorption von Wasser, sondern diejenige von (wahrscheinlich organischen) Staub aus der Luft oder von den Gefäßwänden Ursache des Effekts sein dürfte. Versuche mit aus atmosphärischer Luft abfiltriertem Staub bestätigen letztere Ansicht. — Zur Erklärung der ebenfalls durch Glühen zerstörbaren Fluoreszenz des Inneren magmatischer Mineralien (Feldspate) bleibt die Deutung durch Wasseradsorption nach EWLES weiterhin wahrscheinlich, doch ist die Mitwirkung organischer Substanzen (nach OPARIN) nicht ausgeschlossen. Die Fluoreszenz „reinen“ Wassers und des Schnees dürfte ebenfalls, nach vorliegenden Versuchen, von organischem Staub herrühren.

H. Adler.

**3-382 Seymour P. Keller.** *Stimulated infrared emission from Sm centers in SrS phosphors.* Phys. Rev. (2) 113, 1415—1416, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Business Mach. Corp., Res. Lab.) Vf. findet bei 77°K in für Ultrarot sensibilisierten Leuchtstoffen des Typs SrS · Ce-Sm eine ultrarote Emission bei 0,75 eV. Zu ihrer Erzeugung ist notwendig Einstrahlung von Licht sowohl von 280 mμ (Grundgitterabsorption) als auch von 590 mμ (Absorption, die ein an Sm<sup>3+</sup> haftendes Elektron im Grundzustand anregt oder ionisiert). Sie wird deshalb einem Übergang zwischen zwei Zuständen des am Sm<sup>3+</sup> getrapten Elektrons zugeschrieben. (Anm. des Ref.: Das Modell des Vf. ist eine Erweiterung des Modells früherer Autoren, die sämtlich nicht erwähnt werden.)

P. Brauer.

**3-383 Tshao Luan-Tzen.** *Lumineszenz- und Reflexionslinienspektren des Jodomerkurats des Kupfers bei niedrigen Temperaturen.* Opt. i Spektrosk. 6, 180—188, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) (Peking, Univ.) Lumineszenzspektren sowie auch die Spektren der diffusen Reflexion von Cu<sub>2</sub>HgJ<sub>4</sub>-Kristallen wurden bei 4,2°K photographisch aufgenommen und die Platten mikrophotogrammetriert. Im Falle der Absorption wurde in der Nähe der langwelligen Absorptionsgrenze eine große Anzahl scharfer Linien festgestellt. Auch im Falle der Reflexion ergab sich in der Nähe der Absorptionsgrenze eine Linienstruktur. Die Frage der Entstehung dieser Linienstruktur wird diskutiert.

v. Keussler.

**3-384 I. A. Parfianowitsch.** *Über Aktivator-Einfangniveaus der Elektronen im NaCl-Ni-Phosphor.* Opt. i Spektrosk. 6, 189—193, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Das Spektrum der Aktivator-Elektroneneinfangniveaus des elektrochemisch aktivierten NaCl-Ni-Phosphors wird untersucht und dabei festgestellt, daß nur ein Teil des im Phosphor enthaltenen Aktivators unter entsprechenden Bedingungen zur Entstehung von Einfangniveaus beiträgt. Es wird gezeigt, daß dies auch für andere Aktivatoren Gültigkeit be-

sitzt. Die Frage der relativen Wahrscheinlichkeiten des Elektroneneinfangs durch die Niveaus des Aktivators und die der Grundsubstanz sowie des Einflusses der Aktivator-Niveaus auf das Nachleuchten wird diskutiert.  
v. Keussler.

3-385 **P. P. Feofiloff.** *Über die Absorptions- und Lumineszenzspektren der  $Ce^{+++}$ -Ionen.* Opt. i Spektrosk. **6**, 234—236, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Durch Einfügung von  $Ce^{+++}$ -Ionen in künstliche bis etwa  $9\ \mu$  durchlässige  $CaF_2$ -Kristalle wurde es möglich, ein Absorptionsgebiet zwischen 2 und  $6\ \mu$  festzustellen, das mit den verbotenen Übergängen  ${}^3F_{5/2} - {}^2F_{7/2}$  identifiziert werden kann. Im Ultraviolett wurde im Lumineszenzspektrum bei Abkühlung bis zur Temperatur des flüssigen Stickstoffes eine Linienstruktur festgestellt, die den erlaubten d—f-Übergängen entspricht.  
v. Keussler.

3-386 **W. L. Lewschin, W. B. Gutan und E. N. Karshawina.** *Über die Möglichkeit von Rekombinationsleuchtprozessen in Wolframaten und Uranylverbindungen.* Opt. i Spektrosk. **6**, 372—376, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Das Abklingen des durch Kathodenstrahlen und durch Licht angeregten Leuchtens des Uranylsilikats und des Calciumwolframats wurde untersucht und außer des gewöhnlichen exponentiell abklingenden Leuchtens eine durch die Befreiung von Elektronen aus den Einfangniveaus bedingte Thermolumineszenz festgestellt. Entstehung und Lage der Einfangniveaus werden erörtert. Der festgestellte Prozeß ist bei Lichtanregung geringfügig, tritt jedoch bei Kathodenanregung sehr deutlich in Erscheinung.  
v. Keussler.

3-387 **J. A. Zirlin, S. N. Komnik und L. M. Soifer.** *Die Abhängigkeit der Lumineszenzausbeute bei  $\alpha$ - und  $\gamma$ -Anregung von  $CsJ(Tl)$ -Kristallen von der Tl-Konzentration.* Opt. i Spektrosk. **6**, 422—424, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Ergebnisse sind in Kurvenform dargestellt.  
v. Keussler.

3-388 **A. A. Kapljanski.** *Linienlumineszenz röntgenlichtbestrahlter Lithiumfluoridkristalle.* Opt. i Spektrosk. **6**, 424—426, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Bei einer Temperatur von  $77^\circ K$  wurde im sichtbaren Spektralgebiet unabhängig vom Verfärbungsgrad durch die Röntgenstrahlen eine Gruppe scharfer Linien festgestellt.  
v. Keussler.

3-389 **O. Sorge.** *Untersuchungen über die Erdalkalisulfidphosphore.* Diss. Tech. Univ. Berlin, 1959.  
H. Ebert.

3-390 **Nguyen Chung-Tu.** *Sur un dispositif de mesure de l'émission des poudres luminescentes.* Suppl. J. Phys. Radium **20**, 46 A, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Saigon, Fac. Sci.)  
W. Behnisch.

3-391 **G. Siddall.** *The preparation of electroluminescent panels.* Vacuum, Lond. **7/8**, 61—71, 1957/58. (Crawley, Edwards High Vac. Ltd., Res. Labs.) Ausführliche Beschreibung der Herstellung eines Leuchtkondensators. Auf Glasbasis wird als Durchsichtelektrode Cadmiumoxyd mit verschiedener optischer Durchlässigkeit und elektrischem Widerstand verwendet und mit anderen Materialien verglichen. Die elektrolumineszente Schicht wird aus feinpulverisiertem Phosphor als eine glatte Paste zu einem Lack auf Harzbasis verarbeitet, von Hand aufgestrichen und in 30 min bei  $140^\circ C$  gehärtet. Als dielektrische Schicht wird ein Kunstharz verwendet, dessen Verarbeitung ausführlich beschrieben wird. Die Deckelektrode besteht aus aufgedampftem Aluminium. Die Eigenschaften der verwendeten 1—kHz-Generatoren verschiedener Leistungen werden beschrieben und eine Messung der Lichtausbeute von der angelegten Spannung wiedergegeben. Obgleich die Schichtdicken nicht genauer erfaßt wurden, folgert Vf., daß sich schon aus der Variation der Einzelschritte bei der Herstellung der Gesamtanordnung sagen läßt, daß für die Güte des Leuchtkondensators die Eigenschaften des Phosphors entscheidend sind. Für eine technische Anwendung als Lichtquelle müßte die Lichtausbeute der Phosphore verbessert werden.  
Hora.

3-392 **Lyle Patrick und W. J. Choyke.** *Impurity bands and electroluminescence in  $SiC$  p-n junctions.* J. appl. Phys. **30**, 236—248, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Labs.) Zur Prüfung eines aus elektrischen Messungen ermittelten Strukturschemas von  $SiC$ -Übergängen (P—N<sup>+</sup>—N) wurden Elektrolumineszenz-Unter-

suchungen an SiC-pn-Übergängen vorgenommen. Die auf Rekombination im N<sup>+</sup>-Gebiet beruhende Elektrolumineszenz besteht aus zwei Teilen, die getrennt untersucht wurden: der von chemischen Verunreinigungen herrührende Anteil kann am besten bei tiefen Temperaturen nachgewiesen werden; ihm überlagert sich bei höheren Temperaturen der intrinsic-Rekombinations-Anteil. Bei niedrigen Temperaturen traten Effekte auf, die von der Stromdichte und der Verunreinigung abhingen. Aus einem Vergleich der Meßergebnisse bei höheren Temperaturen mit der Theorie ergab sich die Elektronendichte im Leitfähigkeitsband und die Lebensdauer der Elektronen bei Zimmertemperatur. Für die Rekombination wurden Wirkungsquerschnitte von etwa  $10^{-23} \text{ cm}^2$  gefunden. Schroen.

3-393 **W. W. Antonoff-Romanowski.** *Über die Relaxation der Elektrolumineszenz bei geringen Abweichungen vom stationären Zustande.* Opt. i Spektrosk. 6, 229—231, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Unter der Voraussetzung, daß die eingetretenen Abweichungen von dem stationären Zustande gering sind, werden Relaxationskurven in Abhängigkeit von den Relaxationsparametern berechnet, wodurch eine experimentelle Schätzung der Größe der Relaxationsparameter ermöglicht wird. v. Keussler.

3-394 **A. M. Bontsch-Brujewitsch.** *Über Elektrolumineszenzerscheinungen beim Ein- und Ausschalten des elektrischen Feldes.* Opt. i Spektrosk. 6, 256—257, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Kurzmitteilung über eine experimentelle Untersuchung mit Hilfe einer Thyatronapparatur mit Oszillograph. v. Keussler.

3-395 **D. Hahn.** *Die Anregung und Beeinflussung der Lumineszenz durch elektrische Felder.* Diss. Tech. Univ. Berlin, 1957. H. Ebert.

## VIII. Wärme-Thermodynamik

3-396 **W. Leidenfrost.** *Wärmeforschung in den U.S.A.* Chem.-Ing.-Tech. (A) 31, 174 bis 175, 1959, Nr. 3. (März.) (Aachen, Forschungsinst. Verfahrens-Tech.) H. Ebert.

3-397 **Klaus Cludius und Ulrich Piesbergen.** *Ergebnisse der Tieftemperaturforschung. XXI. Atom- und Elektronenwärme des Ruthens zwischen 10 und 273°K.* Z. Naturf. 14a, 23—27, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Zürich, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Vff. bestimmten die Atom- und Elektronenwärme des Ruthens zwischen 10°K und 273°K. Zur Messung wurde ein zylindrischer Stab von 17,80 mm Durchmesser und 36,40 mm Länge hergestellt. In den Stab wurde eine Keilnut von geringer Steigung eingeschliffen, die zur Aufnahme eines Konstantanheizdrahtes diente. Der Versuchskörper wurde sorgfältig mit Aceton entfettet. Die Temperaturmessung erfolgte mittels eines dünnen Bleidrahtes, welcher über der mit dünnem Seidenpapier bedeckten Konstantanwicklung lag. Die beobachteten Atomwärmen  $C_p$  sind in Tabellen verzeichnet und in ein Diagramm eingetragen. Bei 0°K ergibt sich der Wert  $C_p(0^\circ\text{C}) = 5,683 \text{ cal/g Atom}$ . Unterhalb von 22°K läßt sich die Atomwärme als Summe aus der dem T<sup>3</sup>-Gesetz folgenden Gitterwärme und einer mit T linear ansteigenden Elektronenwärme wiedergeben:  $C_v = 464,5 (T/\Theta_g^*)^3 + \gamma \cdot T$ , mit dem Koeffizienten  $\gamma = (6,2 \pm 0,5) \cdot 10^{-4} \text{ cal/grad}^2$  und der charakteristischen Temperatur  $\Theta_g^* = 505^\circ\text{K}$ . Die Elektronenwärme  $C_e = \gamma \cdot T$  macht sich auch oberhalb von 100°K durch einen Abfall der  $\Theta$ -Werte bemerkbar. Ruthen verhielt sich dabei ähnlich wie Iridium und Rhodium. Die Normalentropie bei 25°K ergibt sich zu  $(6,82 \pm 0,05) \text{ Clausius}$ . Stephan.

3-398 **Walter Eichenauer und Martin Schulze.** *Messung der Atomwärme des Zinks zwischen 12 und 273°K.* Z. Naturf. 14a, 28—32, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Darmstadt, T. H., Eduard Zintl-Inst.) Vff. bestimmten die Atomwärme von Zink zwischen 12°K und 273°K. Zur Messung wurde ein zylindrischer Körper von 3,5 cm Durchmesser und 3,3 cm Länge hergestellt. Dieser wurde mit einem Heizdraht aus Konstantan und einem als Widerstandsthermometer dienenden Bleidraht umwickelt. Die gemessenen spezifischen Wär-



men  $C_p$  sowie die daraus berechneten spezifischen Wärmen  $C_v$  und die charakteristischen DEBYE-Temperaturen  $\Theta$  sind in einer Tabelle angegeben. Trägt man die DEBYE-Temperaturen über der absoluten Temperatur  $T$  auf, so durchlaufen die Werte  $\Theta$  zwischen 12 und 25°K ein flaches Minimum, das sogenannte Pseudo- $T^3$ -Gebiet. Das wirkliche  $T^3$ -Gebiet des Zinks liegt unterhalb 5°K. Die Normalentropie des Zinks bei 25°C wurde zu 9,94 Clausius bestimmt. Hierzu wurden Messungen anderer Autoren benutzt. Sofern bereits Messungen anderer Autoren vorhanden waren, stimmen sie weitgehend mit denen der Vff. überein.

Stephan.

**3-399 K. Clusius, A. Sperandio und U. Piesbergen.** *Ergebnisse der Tieftemperaturforschung. XXIV. Vergleich der Mol-, Umwandlungs- und Schmelzwärmen sowie der Entropien der kondensierten Isotope  $^{14}\text{N}_2$  und  $^{15}\text{N}_2$ .* Z. Naturf. **14a**, 793—801, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Zürich, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Leichter Stickstoff wurde durch Erhitzen von Azid gewonnen; 5 l schwerer Stickstoff in zwei Trennrohranlagen aus Ammoniumchlorid, das mit Hypobromitwaage in Stickstoff übergeführt wurde.  $^{15}\text{N}_2$  hatte einen Gehalt von 99,0%  $^{15}\text{N}$ . Die kalorimetrischen Eigenschaften der beiden Isotope wurden ermittelt. Der Unterschied im Energieinhalt macht sich fast ausschließlich in den festen Phasen bemerkbar. DEBYE-Temperatur bei 10°K, Umwandlungstemperatur  $\alpha \rightarrow \beta$ , Umwandlungswärme, Schmelztemperatur und Wärme, Siedetemperatur und Verdampfungswärme sind tabelliert. Die Temperaturen der Phasenübergänge wie die Wärmetönungen liegen bei  $^{15}\text{N}_2$  höher als bei  $^{14}\text{N}_2$ , die Schmelzwärmen sind jedoch praktisch gleich. Aus den Messungen für den idealen Gaszustand wurden die Entropien bei 25°C zu 45,71 bzw. 46,06 Clausius für  $^{14}\text{N}_2$  und  $^{15}\text{N}_2$  abgeleitet, sie stimmen mit den berechneten statistischen Werten besser als auf 0,03 Clausius überein, dabei wurde die Kernspinentropie nicht beachtet. Bei der Mischmolekel  $^{14}\text{N}^{15}\text{N}$  sollte eine Nullpunksentropie von  $R \ln 2$  auftreten, möglicherweise wird sie jedoch unter 1°K durch unbekannte Anomalien kompensiert.

M. Wiedemann.

**3-400 P. Balk and G. C. Benson.** *Calorimetric determination of the surface enthalpy of potassium chloride.* J. phys. Chem. **63**, 1009—1012, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Chem.) Für KCl-Pulver mit spezifischen Oberflächen zwischen 0 und 60 m<sup>2</sup>g<sup>-1</sup> wurden die Lösungswärmen in Wasser bei 25° gemessen. Für die Oberflächenenthalpie ergab sich ein Wert von 252 erg cm<sup>-2</sup>. Das Ergebnis wird mit anderen experimentellen Informationen und den durch theoretische Berechnungen erhaltenen Werten verglichen. Es scheint, daß die experimentelle Oberflächenenthalpie wesentlich höher ist als von der Theorie vorausgesagt. Mögliche Erklärungen dieser Diskrepanz werden betrachtet.

G. Schwarz.

**3-401 Harry Paul.** *Zur Theorie der Wärmeleitung in Isolatoren. I.* Z. Naturf. **14a**, 535 bis 540, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Jena, Univ., Theor.-Phys. Inst.) Um die auf der Phononenkonzentration basierende quantenmechanische Theorie der Wärmeleitung von PEIERLS für einen unendlich ausgedehnten Körper und die gänzlich anders geartete Theorie von CASIMIR für einen in mindestens einer Dimension endlichen Körper miteinander in Einklang zu bringen, werden die Wärmebäder mit in die Theorie einbezogen. Es ergeben sich Randbedingungen für die mittleren Phononenbesetzungszahlen auf den Begrenzungen des Kristalls. Für höhere Temperaturen stimmen die Werte für die Wärmeleitfähigkeit mit denen von PEIERLS überein.

Zehler.

**3-402 Harry Paul.** *Zur Theorie der Wärmeleitung in Isolatoren. II.* Z. Naturf. **14a**, 540—547, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Jena, Univ., Theor.-Phys. Inst.) Die vom Vf. aufgestellte Theorie (vorst. Ref.) wird für sehr tiefe Temperaturen diskutiert. Das Resultat stimmt mit dem von CASIMIR erhaltenen überein. Für eine flache Dose (Dicke  $D$ ) ist für  $T \rightarrow 0$  die Wärmeleitfähigkeit  $\lambda \sim DT^3$ , wenn man von Stößen der Phononen untereinander absieht. Bei Berücksichtigung der Stöße in erster Näherung wird  $\lambda$  um einen  $D^2T^8$  proportionalen Term vermindert.

Zehler.

**3-403 N. F. Kunin und W. N. Kunin.** *Der Einfluß von Druck auf die thermische Ausdehnung eines verformten Metalles.* Fis. metall. (russ.) **5**, 173—174, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Tscheljabinsk, Inst. Mechan. Elektrif. Landwirtschaft.) Im elastischen Bereich

gilt eine lineare Beziehung zwischen dem thermischen Ausdehnungskoeffizienten und der mechanischen Spannung. Beim Überschreiten der Streckgrenze gilt diese lineare Beziehung nicht mehr. Durch Versuche an Cu wurde nachgewiesen, daß die lineare Abhängigkeit auch im elastischen Bereich von vorher verformtem Material gilt, dessen Streckgrenze durch Verfestigung auf höhere Werte verschoben ist.

H. R. Bachmann.

3-404 **Ph. Choquard et J.-C. Courvoisier.** *Remarques sur un modèle de transition solide-liquide de quelques métaux.* Helv. phys. acta **32**, 296—302, 1959, Nr. 4. (S. B.) (Genf, Inst. Battelle.) Für die Hemmung der Rotationen und Verschiebung der Atome im flüssigen und noch höherem Grade im festen Zustand wird eine Formel abgeleitet. Es wird angenommen, daß jeder Freiheitsgrad einer vom Potential  $V = V_0[1 - \cos(2s/s_0)]^2$  abgeleiteten Kraft unterliegt,  $V_0$  = Potentialschwelle,  $s_0$  = interatomarer Abstand. Die spezifische Wärme der Metalle wird hierdurch vom klassischen Wert 5,96 R auf 7,02 R gehoben. Für Gold und Silber werden die Verhältnisse im einzelnen betrachtet. Dabei wird neben der spezifischen Wärme auch die innere Energie diskutiert.

M. Wiedemann.

3-405 **Friedrich Wolf.** *Dampfdruckmessungen an flüssigen Zinn-Zink und Blei-Magnesium-Legierungen.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959.

H. Ebert.

3-406 **S. A. Greenberg.** *Thermodynamic functions for the solution of silica in water.* J. phys. Chem. **61**, 196—197, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Univ. Leiden, Lab. Inorg. a. Phys. Chem.) Auf Grund von Angaben aus der Literatur wurden die thermodynamischen Daten für die Lösung von amorpher Kieselsäure wie auch von Quarz in Wasser berechnet und diskutiert.

E. Wiegell.

3-407 **G. Czerlinski und M. Eigen.** *Eine Temperatursprungmethode zur Untersuchung chemischer Relaxation.* Z. Elektrochem. **63**, 652—661, 1959, Nr. 6. (31. Juli.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys. Chem.) Die Auslösung eines Relaxationsvorgangs durch einen Temperatursprung wird behandelt. Die mit der zu untersuchenden Lösung gefüllte Elektrodenzelle liegt als Entladungswiderstand in einem aperiodisch gedämpften Impulskreis, dessen Kondensator von einem Hochspannungsgenerator gespeist wird. Über die gesteuerte Funkenstrecke wird eine einzelne Kondensatorentladung ausgelöst, worauf die Temperatur innerhalb weniger  $\mu\text{sec}$  um etwa  $10^\circ\text{C}$  steigt. Der Reaktionsablauf wird durch oszillographische Registrierung der Änderung der optischen Absorption im Zeitbereich von 1 bis  $10^{-5}$  sec verfolgt. Als Beispiel sind die Untersuchungen über die Metallkomplexbildung im System Calcium/Phthaleinpurpur und über die Geschwindigkeit der  $p_H$ -Indikation im System Phenolphthalein/Glycin angeführt.

M. Wiedemann.

3-408 **F. W. McLafferty.** *Prediction of mass spectra from substituent constants.* Analyt. Chem. **31**, 477, 1959, Nr. 3. (März.) (Framingham, Mass., Dow Chem. Co., Eastern Res. Lab.) V. diskutiert den Einfluß des Substituenten Z auf die Reaktionsgeschwindigkeit  $Z\text{-Ph-CO-R}^+ \rightarrow \text{COR}^+ + Z\text{-Ph}$  mit Ph-Phenyl und  $R = \text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5, \text{OH}$ . Die Wirkungen der Substituenten sind additiv. Für einige Beispiele können die Massenspektren vorausgesagt werden.

M. Wiedemann.

3-409 **H. Hammer.** *Kinetik und Reaktionsmechanismus der Kohlenwasserstoff-Synthese aus Kohlenmonoxyd und Wasserdampf.* Diss. Tech. Univ. Berlin, 1959.

H. Ebert.

3-410 **K. J. Laidler.** *Kinetic laws for surface reactions in flow systems.* Canad. J. Chem. **36**, 1081—1088, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Ottawa, Univ., Dep. Chem.) Es wird eine Differentialgleichung für den Durchfluß von reagierenden Gasen durch einen katalytischen Reaktor aufgestellt, wobei Volumenänderungen bei der Reaktion und die Möglichkeit, daß die katalytische Oberfläche nicht vollständig zugänglich ist, in Betracht gezogen werden. Für drei spezielle Fälle werden Lösungen in graphischer Form gegeben. 1. Reaktion erster Ordnung, die Ergebnisse lassen sich anwenden, wenn die Oberfläche vollständig oder nur teilweise verfügbar ist. 2. Reaktion zweiter Ordnung mit vollständig zugänglicher Katalysatoroberfläche. 3. Reaktion zweiter Ordnung mit nur teilweise verfügbarer Oberfläche (Zfg).

W. Weber.

**3-411 S. Goldstein and J. D. Murray.** *On the mathematics of exchange processes in fixed columns. III. The solution for general entry conditions, and a method of obtaining asymptotic expressions. IV. Limiting values, and correction terms, for the kinetic-theory solution with general entry conditions. V. The equilibrium-theory and perturbation solutions, and their connexion with kinetic-theory solutions, for general entry conditions.* Proc. roy. Soc. (A) **252**, 334—347/348—359/360—375, 1959, Nr. 1270. (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Es wird gezeigt, wie asymptotische Ausdrücke für große Werte des Verhältnisses (Austauschkoeffizient zum Volumenflußbetrag der Flüssigkeit) für verschiedene Fälle gefunden werden können. Der 4. Teil enthält Detail-Diskussionen sich ergebender Diskontinuitäten, während im 5. Teil Ergebnisse gebracht werden, die mit denen für die ausschlaggebenden Glieder in Übereinstimmung sind, Ergebnisse, die durch Betrachtung gewisser singulärer und nicht singulärer Störungen aus einem vereinfachten Satz von Gleichungen der „Gleichgewichtstheorie“ erhalten wurden (a. d. Zfg.).

H. Ebert.

**3-412 F. Williams and A. E. Fuhs.** *Apparent emission intensities from a turbulent flame composed of wrinkled laminar flames.* Jet Propulsion **27**, 1099—1102, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Pasadena, Calif. Inst. Technol., Daniel a. Florence Guggenheim Jet Propulsion Center.) SUMMERFIELD hatte darauf hingewiesen, daß seine Messungen der Auffassung der turbulenten Flamme als gefalteter Laminarflamme widersprechen. Die Durchrechnung eines stark vereinfachten Modells einer solchen Flamme zeigt jedoch, daß die Verzögerung der Emission der Verbrennungsprodukte gegenüber derjenigen der Radikale verständlich ist.

F. Rössler.

**3-413 D. A. Senior.** *A theoretical treatment of combustion in a spherical underwater gas bubble.* Proc. roy. Soc. (A) **251**, 493—503, 1959, Nr. 1267. (23. Juni.) (Teddington, Admiralty Res. Lab.)

V. Weidemann.

**3-414 W. B. Garn.** *Determination of the unreacted Hugoniot for liquid TNT.* J. chem. Phys. **30**, 819—822, 1959, Nr. 3. (März.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Sci. Lab.) Mit der von WALSH und RICE (J. chem. Phys. **26**, 815, 1957) bereits für andere Flüssigkeiten benutzten Versuchstechnik wird die Stoßadiabate des geschmolzenen TNT im Bereich von 45 bis 110 kb ermittelt. Stärkere Stoßwellen führen zur Detonation; doch wird eine Extrapolation bis zum VAN NEUMANNschen „spike“-Wert angegeben.

Wecken.

**3-415 Russell E. Duff, Herbert T. Knight and John P. Rink.** *Precision flash X-ray determination of density ratio in gaseous detonations.* Phys. Fluids **1**, 393—398, 1958, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Los Alamos Sci. Lab.) Die Verdichtung  $\rho/\rho_0$  in der Wellenfront detonierender Gase wird für verschiedene Gasgemische, Rohrdurchmesser und Ausgangsdichten  $\rho_0$  mit einem Röntgendensitometer hoher Zeitauflösung ( $< 1 \mu s$ ) gemessen. Für ein  $(0,3 C_2H_2 + 0,3 O_2 + 0,4 Kr)$ -Gemisch ergibt sich experimentell ein auf unendlich großen Rohrdurchmesser extrapolierter Wert  $\rho/\rho_0 = 1,70 \pm 0,01$ . Für den C-J-Punkt auf der für chemisches Gleichgewicht gültigen HUGONIOT-Kurve der Zersetzungsprodukte errechnet sich  $\rho/\rho_0 = 1,79$ . Die Erklärung dieser Diskrepanz steht noch aus.

Schall.

**3-416 W. E. Deal.** *Measurement of the reflected shock Hugoniot and isentrope for explosive reaction products.* Phys. Fluids **1**, 523—527, 1958, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Nach der Methode der freien Oberfläche werden Messungen von Drücken und Dichten an Inertstoffen sehr verschiedener Dichte (Schwermetalle, Leichtmetalle, Flüssigkeiten, Schaumstoffe, Gase) in Kontakt mit einem TNT-Hexogen-Gemisch durchgeführt. Diese legen die Druck-Dichte-Kurve der Schwaden bei Stoßkompression bzw. isentropischer Entspannung im Bereich  $5 \cdot 10^5$  bis  $5 \cdot 10^2$  Atm experimentell fest. Die Polytrope  $p \cdot v^{2,77} = \text{const}$  gibt den Kurvenverlauf gut wieder.

Schall.

**3-417 W. Fickett and W. W. Wood.** *A detonation-product equation of state obtained from hydrodynamic data.* Phys. Fluids **1**, 528—534, 1958, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Aus den experimentellen Resultaten der vorst. ref.



Arbeit wird mittels einiger thermodynamischer Betrachtungen die Energie der Schwaden als Funktion von Druck und Dichte in expliziter Form angegeben. Die Höhe der Detonationstemperaturen bleibt jedoch unbestimmt. Schall.

**3-418 Stuart A. Rice.** *On a relation between coarse graining and diagonal singularity.* J. chem. Phys. **30**, 587—588, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Vf. zeigt, daß ein von VAN HOVE und PRIGOGINE unter der Voraussetzung der Singularität der Matrixdiagonale gewonnenes Ergebnis aus der Theorie der irreversiblen Prozesse sich auch ohne diese Voraussetzung ergibt, wenn eine „Grobkörnigkeit“ von Raum und Zeit im Sinne von KIRKWOODS Analyse angenommen wird.

Kallenbach.

**3-419 W. B. Magalinski.** *Berechnung der Koordinaten-Wahrscheinlichkeiten nach der Gibbsschen Methode für nichtlineare Systeme.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1423 bis 1427, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Mit Hilfe der von TERLEZKI und Vf. auf Grund früherer Ergebnisse entwickelten Methode (J. exp. theor. Phys. **34**, 729, 1958) kann man die Übergangswahrscheinlichkeitsdichte für eine verallgemeinerte Koordinate bestimmen, wenn das Verhalten ihres Mittelwertes beim Vorhandensein (oder bei Einschaltung) der konstanten Zusatzkräfte bekannt ist. Die gemittelten Bewegungsgleichungen enthalten aber die Mittelwerte (die ersten Momente) der Koordinate nur dann, wenn das entsprechende System linear ist; bei einem nichtlinearen System treten auch Momente höherer Ordnung der Koordinate auf; ihre Ordnung wird durch die Art der Nichtlinearität bestimmt. Hierdurch wird die Anwendung der bekannten nichtlinearen Bewegungsgleichungen zur Bestimmung der Übergangswahrscheinlichkeitsdichte nach der erwähnten Methode erschwert; bei Problemen über die BROWNSche Bewegung geht man gewöhnlich von den ungemittelten Bewegungsgleichungen und mittleren dissipativen Kräften aus, die auf der Wechselwirkung des Systems mit dem Medium beruhen. Vf. entwickelt hier aus den allgemeinen Prinzipien der GIBBSschen Statistik einen Apparat, mit dem man die Übergangswahrscheinlichkeitsdichte einer beliebigen verallgemeinerten Koordinate in einem System mit nichtlinearem Relaxationsmechanismus ermitteln kann. Die Methode setzt keine Kenntnis des Bewegungsgesetzes für den Koordinatenmittelwert, sondern nur die allgemeine Form der entsprechenden Bewegungsgleichung voraus.

Vogel.

**3-420 P. Bocchieri and A. Loinger.** *Ergodic foundation of quantum statistical mechanics.* Phys. Rev. (2) **114**, 948—951, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Milano, It., Ist. Naz. Fis. Nucl.; Pavia, It., Univ., Ist. Fis.) Vf. leiten ohne irgendwelche Hypothesen über a priori Wahrscheinlichkeiten aus den Gesetzen der Quantentheorie Beziehungen ab, die in einem verallgemeinerten Sinne ergodisch sind. Diese Beziehungen sind für den weit-aus größten Teil der Anfangszustandsvektoren eines beliebigen isolierten Systems mit sehr vielen Freiheitsgraden erfüllt. Mit Hilfe dieser Beziehungen wird bewiesen, daß ein System im Falle einer schwachen Kopplung mit einem anderen System, das vergleichsweise sehr viele Freiheitsgrade hat, zu fast allen Zeitpunkten nicht wesentlich von der kanonischen Verteilung abweicht. Abschließend wird auf einige Unterschiede dieser Betrachtung zu der von NEUMANNschen Theorie hingewiesen.

Jörchel.

**3-421 B. B. Kadomtsev.** *Fluctuations in gases.* Soviet Phys.-JETP **5**, 771—772, 1957, Nr. 4. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **32**, 943—944, 1957, Apr.) Ein Gas wird durch eine statistische Verteilungsfunktion  $F$  im Phasenraum beschrieben und hierfür eine Differentialgleichung aufgestellt. Diese geht bei entsprechender Mittelung in die BOLTZMANN-Gleichung über. Für die Differenz zwischen statistischer und BOLTZMANNscher Verteilungsfunktion wird eine Differentialgleichung abgeleitet und eine Näherungslösung angegeben.

J. Müller.

**3-422 Hans Wolter.** *Zum Limesverhalten extrem selektiver Nachrichtenkanäle in der Informationstheorie.* Arch. elekt. Übertr. **13**, 171—174, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Marburg/Lahn, Univ., Inst. angew. Phys.) Hätte ein Nachrichtenkanal die GAUSSsche Fehlerfunktion als Übertragungsfunktion, so besäße der Kanal eine KÜPFMÜLLER-Grenze der Information. Vf. zeigt jedoch, daß die GAUSSsche Fehlerfunktion, auch bei beliebig zugelassenem Phasengang, ebensowenig wie die unstetige Bandbegrenzung (ideales

Filter) eine reale Bandfunktion sein kann. Eine Folge realer Bandfunktionen wird angegeben, deren Beträge gegen die GAUSSsche Fehlerfunktion konvergieren, die selbst hingegen nicht konvergiert. Es gibt in dieser Folge keine Funktion, die der GAUSSschen Funktion beliebig nahe kommt. Aus dem Phasen-Amplitudensatz wird geschlossen, daß für keine reale Bandfunktion eine KÜPFMÜLLER-Grenze existiert und daß die Menge der realen Bandfunktionen der Menge der eine KÜPFMÜLLER-Grenze definierenden Funktionen im HILBERTschen Sinne nicht beliebig nahe kommt.

Kallenbach.

**3-423 Hans Wolter.** *Zum Grundtheorem der Informationstheorie, insbesondere in der Optik.* Physica, 's Grav. **24**, 457—475, 1958, Nr. 6. (16. Juni.) (Marburg, Univ., Inst. angew. Phys.) Wie an der Minimumstrahlkennzeichnung experimentell gezeigt wird, ist das Grundtheorem der Informationstheorie (Expansion-Sampling-Theorem) nicht streng und allgemein gültig. Es wird gezeigt, daß auch die Anwendung einer Reihe bekannter Methoden einer Unterschreitung der vom Sampling-Theorem postulierten Meßgenauigkeitsgrenzen äquivalent ist. Die Diskrepanz in dem geläufigen Beweis des Sampling-Theorems wird aufgewiesen. — Es werden Maßnahmen diskutiert, mit deren Hilfe die Auflösung über die durch das Expansions-Theorem bezeichneten Grenzen hinaus verbessert werden kann.

Heilig.

**3-424 W. H. Burge.** *Sorting, trees, and measures of order.* Inform. Control **1**, 181—197, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Hayes, Middlesex, E. M. I. Electronics, Ltd.) Vf. untersucht Strukturprobleme des Sortierens und zeigt Wege zur optimalen Lösung von Sortierproblemen auf. Die optimale Strategie hängt ab von der schon vorher vorhandenen Ordnung. Wenn die Ordnung in Einheiten von Fundamentalvergleichen gemessen wird, lassen sich einfache Beziehungen zur Informationstheorie herstellen.

V. Weidemann.

**3-425 Dan McLachlan jr.** *Description mechanics.* Inform. Control **1**, 240—266, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) Jede Beschreibung erfordert eine endliche Zahl von Zellen und Besetzungszahlen. Die anfangs astronomisch große Zahl von Möglichkeiten wird durch nacheinander auferlegte Beschränkungen so weit reduziert, bis im Endfall nur noch eine Möglichkeit überbleibt; dann ist die Beschreibung vollständig. Vf. gibt Beispiele solcher Einschränkungen und zeigt, wie sich danach gemeinsame Züge in statistischer Mechanik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Quantenstatistik, Spieltheorie, Sprache, Kryptologie, Zeichenerkennung, Photographie und anderen zur Informationstheorie in Beziehung stehenden Gebieten ergeben.

V. Weidemann.

**3-426 Manfred Kochen and Eugene H. Galanter.** *The acquisition and utilization of information in problem solving and thinking.* Inform. Control **1**, 267—288, 1958, Nr. 3. (Sept.) (New York, IBM Res. Center; Philadelphia, Univ. Penn.) Zum besseren Verständnis des Verhaltens beim Lösen von Problemen unterscheiden Vff. zwischen Handlungen, die nur darauf gerichtet sind, Information zu erhalten, und solchen, die auf einen Gewinn bzw. ein gewinnbringendes Ziel gerichtet sind. Ein entsprechendes Experiment wird beschrieben, bei dem der Ausgang einer nicht zufälligen Folge von binären Ereignissen vorhergesagt werden muß. Verhaltens-Strategien werden wesentlich durch Pläne zum Informationserwerb und durch Pläne zu deren Auswertung bestimmt. Ein Vergleich zwischen Vorhersagen auf Grund eines Rechenautomatenprogrammes und dem Ausgang von Experimenten mit Versuchspersonen wird durchgeführt.

V. Weidemann.

**3-427 L. Brillouin.** *Inevitable experimental errors, determinism, and information theory.* Inform. Control **2**, 45—63, 1959, Nr. 1. (Apr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Vf. geht davon aus, daß experimentelle Fehler unvermeidlich sind und vertritt den Standpunkt, daß es unwissenschaftlich sei, das Konzept der im mathematischen Sinn absoluten Genauigkeit im Zusammenhang mit Messungen zu verwenden. Die darin liegende Begrenzung ist bereits in klassischen Theorien vorhanden, worauf neuerdings M. BORN mehrfach hingewiesen hat; sie findet eine präzise Formulierung in der Quantentheorie und in der Informationstheorie im Negentropieprinzip des Vf. Das wird in der Analogie zu BORN an Beispielen verschiedener eindimensionaler Bewegungsformen in

der Phasenebene dargestellt, bei denen das LIOUVILLESche Theorem gilt und bei denen ein anfänglich vorhandenes Gebiet  $\Delta x \cdot \Delta p$  im Laufe der Zeit völlig deformiert wird, so daß sich die Unsicherheit schließlich auf den gesamten zulässigen Bereich der Bewegung in der  $x$ - $p$ -Ebene erstreckt. Der harmonische Oszillator, der hier zunächst eine Ausnahme zu machen scheint, ordnet sich dem Negentropieprinzip dadurch unter, daß aktuell stets eine endliche Frequenzbandbreite vorhanden ist, die einer variablen Rückstellkraft entspricht, so daß auch hier im Laufe der Zeit die Phase völlig ungewiß wird. „Fehler sind ein wesentlicher Teil des Bildes der Welt und müssen in die Theorie eingeschlossen werden.“ Die Frage des Determinismus wird vom Vf. in den metaphysischen Bereich verwiesen. Sein „matter of fact-Standpunkt“ ist wesentlich positivistisch und steht der Wiener Schule und M. BORN nahe. Von hier aus setzt sich Vf. kritisch mit dem Sprachgebrauch in der Quantenfeldtheorie, mit dem Konzept der verborgenen Parameter und mit Meinungen auseinander, die auf dem Bristol Symposium über „Observation and Interpretation“ 1957 vertreten wurden. V. Weidemann.

3-428 **Roy Leipnik.** *Entropy and the uncertainty principle.* Inform. Control **2**, 64—79, 1959, Nr. 1. (Apr.) (China Lake, Calif., US NOTS, Test Dep.) Vf. leitet ab, daß die Summe der Entropien zweier Wahrscheinlichkeitsverteilungen, die zueinander im Verhältnis der FOURIER-Transformation stehen wie Ort und Impuls in der Quantenmechanik, stets größer sein muß als  $\log(h/2)$ . Das Minimum wird angenommen für GAUSS-Verteilungen. Verallgemeinert wird vermutet, daß bei Wahrscheinlichkeitsverteilungen von Observablen, die nicht gleichzeitig beobachtbar sind, die Gesamtentropie ein positives Minimum besitzt. Definiert man „entropische Unschärfe“ durch  $\widetilde{\Delta x} = \exp(-\int |\psi(x)|^2 \log |\psi(x)| dx^2)$  und entsprechend  $\Delta p$ , so gilt  $\widetilde{\Delta x} \cdot \widetilde{\Delta p} = h/2$ , ähnlich der WEYLschen Formulierung der HEISENBERG-Relation. Die Gesamtentropie wird für zwei weitere Verteilungen, für die  $|\psi_2|^2 = 1/2 \sigma \cdot \exp(-|x - \bar{x}|/\sigma)$  und  $|\psi_3|^2 = 1/2 \Lambda$  für  $|x - \bar{x}| \leq \Lambda$  bzw.  $|\psi_3|^2 = 0$  für  $|x - \bar{x}| > \Lambda$  und ihre FOURIERtransformierten berechnet. V. Weidemann.

3-429 **Leon Heller.** *Equilibrium statistical mechanics of dissociating diatomic gases.* Phys. Fluids **2**, 147—152, 1959, Nr. 2. (März/Apr.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Für das zweiatomige Molekül AB werden, bei thermischem und chemischem Gleichgewicht mit seinen dissoziierten Atomen, der Druck, Dichte, spezifische Entropie und spezifische Enthalpie in Abhängigkeit von der Temperatur und dem Dissoziationsgrad abgeleitet. Als Näherung wird angenommen, daß die Rotation ganz angeregt ist, und daß es keine Elektronenanregung gibt. Diese Näherungen sind sehr gut für viele Moleküle über einen großen Bereich der Variablen. Die Atome A und B können gleich oder verschieden sein. Für Moleküle, die aus Wasserstoffisotopen bestehen, ist es wegen ihrer großen Vibrationsenergie möglich, beachtliche Dissoziation zu haben, ohne daß die Vibration wichtig wäre. Vernachlässigt man die Vibration, so sind die thermodynamischen (dimensionslos gemachten) Variablen durch Gleichungen verbunden, die keine spezielle Eigenschaften der betreffenden Art mehr enthalten. Kurven konstanten Drucks, Dichte, spez. Entropie und spez. Enthalpie werden im Temperatur-Dissoziationsgrad-Diagramm dargestellt. Die Fehler durch Vernachlässigung der Vibration sind proportional  $\exp - T_v/T$  mit  $T_v$  als Vibrationstemperatur. Knorr.

3-430 **L. Waldmann.** *Über die Kraft eines inhomogenen Gases auf kleine suspendierte Kugeln.* Z. Naturf. **14a**, 589—599, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Vf. berechnet nach einer präzisierten Formel von EINSTEIN (Ber. **6**, 412, 1925) die Kraft, die ein Aerosolteilchen in einem Gas mit Temperaturgradienten in den Bereich niedriger Temperatur zu treiben sucht, wobei er voraussetzt, daß das Teilchen klein gegen die freie Weglänge des Gases ist. Die Kraft läßt sich auf ca. 1% genau durch den Wärmeleitkoeffizienten des Gases ausdrücken. Der Akkommodationskoeffizient geht bei kugelförmigen Teilchen nicht ein. Versuche von SCHMITT (demnächst in dieser Z.) an Öltröpfchen im Schwebekondensator bestätigen die Theorie. Ferner wird die Kraft eines diffundierenden polynären Gasgemischs auf ein Aerosolteilchen berechnet. Sie läßt sich sehr genau durch die Diffusionskoeffizienten des Gases ausdrücken, jedoch gehen die Akkommodationskoeffizienten ein. Das Teilchen sollte sich im binären Gemisch in Richtung des Diffusionsstromes der schweren Moleküle bewegen. Die Kraft, die ein



Gasgemisch mit Temperaturgradienten auf ein Aerosolteilchen ausübt, läßt sich im Isobaren-Fall durch den Wärmeleitkoeffizienten des Gases allein ausdrücken, allgemein gehen jedoch die zwischenmolekularen Kräfte im einzelnen ein. Jörchel.

3-431 **Sydney Chapman.** *Cosmic examples of heat conduction in very rare rotating or expanding gases.* Ann. Geophys. **15**, 434—444, 1959, Nr. 4. (Boulder, Col., High Altitude Obs., Coll. Alaska, Geophys. Inst.) Bei der Wärmeleitung in stark verdünnten Gasen muß in zweiter Näherung neben dem üblichen Term-Kgrad T ein Zusatzglied berücksichtigt werden, in das die differentiellen Bewegungen innerhalb des Gases eingehen. Dieses Glied wird hier für eine rotierende und eine expandierende Gasmasse abgeleitet. Am Beispiel des interplanetaren Plasmas, des neutralen H-Gases der Erdatmosphäre und des interstellaren Raumes wird die mögliche Größe dieser Korrektur demonstriert und gezeigt, daß sie nicht immer vernachlässigbar klein bleibt, wenn auch ihr Einfluß auf die Temperaturverteilung als unwesentlich erscheint. Elsässer.

3-432 **Sadao Nakajima.** *On quantum theory of transport phenomena.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 659, Nr. 4. (Apr.) (Nagoya, Univ., Phys. Inst.) W. Behnisch.

## IX. Elektrizität und Magnetismus

3-433 **R. Friedl.** *Meßgeräte auf der Industrie-Messe Hannover 1959. Elektrische Meß- und Registriergeräte.* Z. Instrum.-Kde **67**, 189—191, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Braunschweig.)

3-434 **Peter Nenning.** *Beitrag zur Theorie von Drehmagnet- und Drehspul-Galvanometern mit Spannband-Lagerung des beweglichen Systems.* Diss. T. H. Karlsruhe, 1959. H. Ebert.

3-435 **B. Chatterjee.** *A simple phase-meter for laboratory use.* Indian J. Phys. **33**, 111—116, 1959, Nr. 3. (März.) (Kharagpur, Indian Inst. Technol.) Behnisch.

3-436 **P. N. Rao, P. D. Bhatnagar and A. K. Bhattacharya.** *A new vacuum tube controlled device for measuring very small variations in the current or potential gradient of a circuit through conducting liquids.* Kolloidzshr. **164**, 127, 1959, Nr. 2. (Juni.) Es wurde ein einfacher und sehr zuverlässiger, elektronisch arbeitender Apparat entwickelt, mit dessen Hilfe die Spannung zwischen zwei beliebigen Punkten eines Stromkreises auf Null abgeglichen werden kann, so daß sich mit der Zeit auftretende Spannungsänderungen mit großer Genauigkeit messen lassen. Es war auf diese Weise möglich, sehr kleine Stromänderungen (20 bis 2  $\mu$ A) in leitenden Flüssigkeiten zu erfassen. G. Schwarz.

3-437 **N. Hambley.** *A low frequency phasemeter.* Electron. Engng **31**, 13—15, 1959. Nr. 371. (Jan.) Es wird ein Phasenmesser für Frequenzen von 1 bis 100 Hz beschrieben, der eine Eingangsspannung von 1 bis 10 V benötigt. Dem Gerät wird die Bezugsfrequenz  $f$ , die um den zu messenden Phasenwinkel  $\phi$  verzögerte Frequenz und die Frequenz  $360 \cdot f$  zugeführt. Die Bezugsfrequenz und die verzögerte Frequenz öffnen bzw. schließen beim Nulldurchgang der Schwingung in positiver Richtung jeweils ein elektronisches Tor. Während der Öffnungszeit gelangt die Frequenz  $360 \cdot f$  auf einen elektronischen Zähler, der dann die Phasendifferenz direkt in Grad angibt. Die obere Frequenzgrenze kann durch eine einfache Änderung auf 3 kHz erweitert werden. Kallenbach.

3-438 **E. Kehler.** *Ein einfaches Gerät zur Oberwellenmessung.* Frequenz **13**, 210—212, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Dortmund.) Es wird der Aufbau und die Handhabung einer einfachen, im Selbstbau herstellbaren Meßanordnung beschrieben, die es erlaubt, das Oberwellenspektrum eines 50 Hz-Netzes zu messen; bei nicht zu hoher Ordnungszahl lassen sich auch einzelne Oberwellen nach Amplitude und Lage zur Grundwelle erfassen. Außer einer Brückenanordnung, die eine abstimmbare Drossel, einen Kondensator und Ohmsche Widerstände umfaßt, ist lediglich ein als Nullinstrument dienender Kathoden-

strahloszillograph vorhanden. Die Messung der Oberwellen erfolgt am Resonanzkreis Drossel/Kondensator; die Ermittlung des zur Umrechnung der Oberwellen in Prozent der Netzspannung erforderlichen Brückenfaktors wird erläutert. Die einzelnen Meßvorgänge und die Auswertung photographisch aufgenommener LISSAJOUS-Figuren werden im einzelnen besprochen; die Amplituden der einzelnen Oberwellen können bei maßstäblicher Abwicklung bis zur 11. bzw. 17. Harmonischen bestimmt werden.

K. H. Fischer.

3-439 J. C. Anderson. *Surface impedance. Measurement at V. H. F.* Electron. Radio Engr. 36, 56—60, 1959, Nr. 2. (Febr.) Die Oberflächenimpedanz läßt sich aus den bekannten Gleichungen für eine Leitung, die mit dem Material der unbekannten Impedanz einseitig kurzgeschlossen ist, rechnerisch ermitteln, wenn man den Abstand des 1. und 2. Strommaximums und die Breite (in Höhe der Spitze des 2. Maximums) des 1. Maximums kennt. Die Impedanzmessung läßt sich auf diese Weise in eine Längenmessung überführen. Experimentell benutzt man eine Koaxialleitung, die durch einen verschiebbaren Kurzschluß (Meßprobe) auf Resonanz mit der Meßfrequenz eingestellt wird. — Als Meßbeispiel ist die Oberflächenimpedanz reinen Nickels als Funktion der Frequenz (410 bis 435 MHz) bei 20°C wiedergegeben.

Bittner.

3-440 A. W. Warner. *Ultra-precise quartz crystal frequency standards.* Trans. Inst. Radio Engrs., N. Y. 1-7, 185—188, 1958, Nr. 3/4. (Dez.) (Whippany, N. J., Bell Tel. Labs.) Seit Jahren wird ein stationärer Quarz-Oszillator mit einer Stabilität von  $1 \cdot 10^{-10}$  angestrebt. Dies soll für Zeiten von 1 s über Zeiträume bis 2 Monate gelten. Tiefe Temperaturen (Helium in flüssigem Stickstoff; Güte  $Q \approx 50 \cdot 10^6$  bei 10 MHz) werden ebenso in Betracht gezogen wie Verbesserungen des Gesamt-Oszillators bei Zimmertemperatur. Im ganzen sind dies Bedingungen für Oszillatoren an Atomuhren und an schnell bewegten Objekten. Der bewährte 2,5 MHz-Quarz wird erwähnt (Alterung bis einige  $1 \cdot 10^{-10}$ /Monat).

Adelsberger.

3-441 Warren P. Mason. *Use of internal friction measurements in determining the causes of frequency instabilities in mechanically vibrating frequency standards.* Trans. Inst. Radio Engrs., N. Y. 1-7, 189—200, 1958, Nr. 3/4. (Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs., Inc.) Elastische Nachwirkungen an Quarzkristallen werden mit Verunreinigungen in Zusammenhang gebracht. Die Untersuchungen erfolgen getrennt bis zu tiefen Temperaturen und sehr hohen elastischen Beanspruchungen. Innere Reibung und Elastizitätsmodul werden theoretisch behandelt. Quarze nehmen nach starker mechanischer Beanspruchung einen niedrigeren Frequenzwert an, der mit der Zeit wieder ansteigt. Versetzungen werden dabei durch Unreinigkeiten oder freie Stellen festgehalten und geben dann Alterungseffekte. Germanium- und Silicium-Kristalle zeigen eindeutig besseres Verhalten. Sie sind zwar nicht piezoelektrisch, haben aber bei sehr niedrigen Temperaturen sehr kleine TK-Werte.

Adelsberger.

3-442 R. C. Mockler, J. Barnes, R. Beehler, H. Salazar and L. Fey. *The ammonia maser as an atomic frequency and time standard.* Trans. Inst. Radio Engrs., N. Y. 1-7, 201—202, 1958, Nr. 3/4. (Dez.) (Boulder, Col., Nat. Bur. Stands.) Der  $\text{NH}_3$ -Maser zeigt vielversprechende Ansätze als selbstschwingendes Frequenznormal. Der Störpegel ist gering ( $1:10^4$ ), die kurzzeitig erreichte Frequenzstabilität ist  $1 \cdot 10^{-11}$ . Es ergab sich für  $J = 3, K = 3$   $23870\,129007 \pm 10$  Hz  $\pm 100$  Hz unter Bezug auf 9 192 631 840 Hz für Cs. Ferner ist der Aufbau und die Ablesung relativ einfach. Es wird versucht, den DOPPLER-Effekt mit einer symmetrisch aufgebauten Zweistrahllapparatur auszuschalten bzw. unter  $2 \cdot 10^{-9}$  zu reduzieren. Eine typische Abstimmkurve wird gezeigt, wobei der Hohlraum auf 0,01°C temperaturstabil bleiben muß. Die Bandbreite des erregenden Frequenzspektrums einer Vervielfacheranordnung (mit Quarzsteuerung) betrug 5 Hz.

Adelsberger.

3-443 A. O. McCoubrey. *Results of the comparison: Atomichron® — British Cesium Beam Standard.* Trans. Inst. Radio Engrs., N. Y. 1-7, 203—206, 1958, Nr. 3/4. (Dez.) (Malden, Mass., Nat. Co., Inc.) Über die Methoden und Ergebnisse der Frequenzvergleichung zwischen zwei handelsüblichen Atomichrons und der Standard-Cäsium-Atomstrahlapparatur im National Physical Laboratory, Teddington, England, im

März 1958 wird berichtet. Auf die sich ergebenden Unterschiede zwischen den einzelnen Atomstrahlröhren — unter Berücksichtigung der Justierung und Elektronik — wird näher eingegangen. Die Abweichungen betragen schließlich nur einige  $10^{-10}$  der Frequenz (vgl. ESSEN et al. Ber. **38**, 1553, 1959). Adelsberger.

**3-444 B. H. L. James and M. T. Stockford.** *A microwave frequency standard. II.* Electron. Engng **31**, 82—87, 1959, Nr. 372. (Febr.) Der vorliegende II. Teil der Arbeit über den Bau eines Mikrowellenfrequenzstandards behandelt: 1. Die Einrichtungen zur Frequenzkontrolle bei 3,7, 100 und 400 kHz. 2. Die Vervielfacheranordnung von 11,4 auf 307,8 MHz: Die Eingangsfrequenz von 11,4 MHz wird zunächst über eine Pentode EF 91 verstärkt, dann in einer Doppeltriode ECC 91 verdreifacht; in einer weiteren ECC 91-Stufe nochmals verdreifacht und die so erhaltenen 102,6 MHz in einer Doppeltetrode QV 03-10 auf 307,8 MHz vervielfacht und in einer weiteren QV 03-10 nochmals verstärkt. 3. Die Frequenzvervielfachung von 307,8 bis 10000 MHz erfolgt über die Kristalldioden CV 2226 und CS 3 A, die in breitbandige Hohlleiter eingebaut sind. 4. Die Frequenzteileranlage (Multivibratorschaltung) dividiert stufenweise bis herab zu 50 Hz, wo eine Synchronuhr beschrieben wird. Meßverfahren zur Bestimmung einer unbekannten Frequenz und des Q-Wertes eines Hohlraumes mit Hilfe des Frequenzstandards werden beschrieben. H. Bayer.

**3-445 P. S. Castro and J. S. Needle.** *The use of beam defocusing to provide a microwave detector.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 82—83, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Evanston, Ill., Northwestern Univ., Dep. Elect. Engng.) Es wird gezeigt, daß ein durch Mikrowellenenergie dichtemodulierter Elektronenstrahl in Verbindung mit einem zylindrischen Kollektor als Detektor für Mikrowellen verwandt werden kann. Je größer die Stromdichte im Elektronenstrahl ist, desto größer sind die defokussierenden Kräfte im Strahl. Wird im feldfreien Raum ein zylindrischer Kollektor konzentrisch um den Strahl gelegt, dann ist die longitudinale Entfernung auf der Zylinderoberfläche bis zu dem Ort, an dem die ersten divergierenden Elektronen den Mantel berühren, eine Funktion der Stärke des die Dichtemodulation bewirkenden Mikrowellensignals. Wird der Kollektor aus Widerstandsmaterial angefertigt und werden die auftreffenden Elektronen nach einem Ende hin abgelenkt, so entsteht am Kollektor eine Spannung, deren Betrag letzten Endes vom Grad der Dichtemodulation abhängt und damit ein Maß für die Amplitude des modulierenden Mikrowellensignals ist. H. Bayer.

**3-446 R. L. Collins.** *Magnetic sweep calibration utilizing super-regenerative nuclear resonance detection.* Rev. sci. Instrum. **29**, 176—177, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Bertlesville, Okla., Phillips Petrol. Co.) Kurze Beschreibung der Elektronik zur Eichung von Magnetfeldern mittels Kernresonanz. Kleinpoppen.

**3-447 Daniel Kinseth Reitan.** *Accurate determination of the capacitance of rectangular parallel-plate capacitors.* J. appl. Phys. **30**, 172—176, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Madison, Univ. Wis.) Im Gegensatz zur Kapazität des Kreisplattenkondensators, für deren Berechnung heute sowohl brauchbare Näherungen wie auch weitgehend exakte Gleichungen zur Verfügung stehen, ist die Lage beim Kondensator mit rechteckigen (parallelen) Platten weit schwieriger. Zur Lösung des Problems wendet Vf. die Methode der Teilflächen (zuerst bei MAXWELL erwähnt) an, die er der Fragestellung anpaßt, und die bei hinreichender Verfeinerung jede gewünschte Genauigkeit zu erreichen gestattet. Für den Kondensator mit zwei quadratischen Platten wird eine allgemein gültige Kurve angegeben, der man die Kapazität des Kondensators unmittelbar entnehmen kann. Die nach der Teilflächenmethode erhaltenen Kapazitätswerte werden den Ergebnissen anderer Berechnungsverfahren gegenübergestellt. Wießner.

**3-448 Oscar Anderson, William R. Baker, Alexander Bratenahl, Harold P. Furth and Wulf B. Kunkel.** *Hydromagnetic capacitor.* J. appl. Phys. **30**, 188—196, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Univ. Calif., Radiation Lab.) Sehr hohe Dielektrizitätszahlen lassen sich mit Hilfe eines ionisierten Gases erreichen, das dem Einfluß eines starken Magnetfeldes ausgesetzt wird. Bei Anwendung eines dazu orthogonalen elektrischen Feldes führt die Trägerdrift zur Speicherung elektrischer Energie. In einem koaxialen Kondensator



sator, der unter Benutzung einer rotierenden Plasmascheibe arbeitet, konnten DK-Werte der Größenordnung  $10^6$  bis  $10^8$  gemessen werden. Der mögliche Vorteil von hydromagnetischen Kondensatoren bei der Untersuchung gewisser Entladungsvorgänge wird erörtert. **Wießner.**

**3-449 R. W. Berry and D. J. Sloan. Tantalum printed capacitors.** Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 1070—1075, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Vff. berichten über die Entwicklung einer neuen Art von Tantal-Kondensatoren, die ihrer Struktur nach im wesentlichen zweidimensional sind und sich daher mit Vorzug für gedruckte Schaltungen anbieten. Hinsichtlich des Verhältnisses Kapazität:Elektrodenfläche entsprechen sie etwa den bekannten Tantal-Elektrolytkondensatoren für gleiche Betriebsspannung, sind diesen aber in mancher Hinsicht überlegen. Bei einem Gegenelektroden Durchmesser von 95 bis 250 Mils (1 Mil = 0,0254 mm) wurden Kapazitäten von 2 bis 250 nF erreicht. Für die Kondensatoren mit dem größten Elektroden Durchmesser lagen die Gleichstromdurchlässigkeiten (bei 0,75 der Formierungsspannung) um  $4 \cdot 10^{-11}$  A. Die Verlustfaktoren betrugen bei 100 Hz etwa  $8 \cdot 10^{-3}$  und stiegen auf  $100 \cdot 10^{-3} \dots 800 \cdot 10^{-3}$  bei 100 kHz. Diese verhältnismäßig hohen Werte sind durch den großen Reihenwiderstand der verwendeten dünnen Tantalfilme bedingt und lassen sich voraussichtlich herabsetzen, wenn die Schichten dicker gewählt werden. Die Arbeit berichtet eingehend über Strukturmerkmale, Temperatur- und Frequenzabhängigkeit sowie Lebensdauer der Kondensatoren. Andere Ausführungsmöglichkeiten, insbesondere die Verwendung anderer anodisierbarer Metalle (z. B. Aluminium), werden erörtert. **Wießner.**

**3-450 N. N. Lebedev. The electric field at the edge of a plane condenser containing a dielectric.** Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1234—1243, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 1330, 1958, Nr. 6.) (Leningrad, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Für einen Zweiplattenkondensator mit unendlich dünnen Platten, zwischen denen sich ein Medium mit einer von der übrigen Umgebung abweichenden Dielektrizitätszahl befindet, wird eine exakte Berechnung des elektrischen Feldes, insbesondere in unmittelbarer Nähe der Plattenränder, angegeben. Die Berechnungsmethode fußt auf der Lösung zweier gekoppelter Integralgleichungen mit Hilfe funktionentheoretischer Verfahren. Sie läßt sich auch auf andere Randwertprobleme mit gemischten Randbedingungen anwenden. **Wießner.**

**3-451 J. B. Cornwall. Method of amplitude control of a. c. signals.** J. sci. Instrum. **36**, 395—396, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Auckland, New Zealand, Industr. Devel. Labs, Dep. Sci. Industr. Res.) Es wird eine einfache Thermistor-Schaltung zur Stabilisierung des Effektivwertes von Wechselspannungssignalen behandelt. Praktische Ausführungsmöglichkeiten sind beschrieben, Versuchsergebnisse erörtert. Eingangsspannungsänderungen von 2,5% pro Sekunde werden mit dem Gerät kontinuierlich geregelt bis auf Spannungsschwankungen am Ausgang von 1%. In den gleichen Grenzen können unter geeigneten Arbeitsbedingungen plötzliche Spannungsabfälle um 50% oder -erhöhungen um 100% innerhalb von 3 bzw. 4 sec kompensiert werden. Eine Modifikation der Schaltung, die sich zur Stabilisierung des Scheitelwertes von Impulsen eignet, wird abschließend dargestellt. **Wießner.**

**3-452 G. D. Mikhailov, N. P. Tikhonova and I. M. Iadroya. Simultaneous excitation of a quartz emitter at several frequencies.** Soviet Phys.-Acoust. (russ.) **2**, 245, 1956, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: Amer. Inst. Phys., 1956, S. 231, Dez.) (Moscow, Region. Pedagog. Inst.) Ein Ultraschallquarz wird von zwei Oszillatoren in zwei verschiedenen Frequenzen erregt. Dient er als Schallsender in Flüssigkeiten, so können (stehende) Interferenzfelder beobachtet werden. Im allgemeinen ist eine Erregung nur in den (Vielfachen der) Quarzeigenfrequenzen möglich, wobei die Anregungselektroden auf die beiden Hälften der runden Quarzscheibe von 20 mm Durchmesser verteilt werden. Bei 3 mm Dicke wurde rd. 1 MHz angewendet. **Adelsberger.**

**3-453 J. F. Kaposi. Rectangular hysteresis-loop magnetic cores as switching elements.** Electron. Engng **31**, 278—283, 1959, Nr. 375. (Mai.) **W. Behnsch.**

3-454 **S. C. Loh.** *The calculation of the electric potential and the capacity of a tore by means of toroidal functions.* *Canad. J. Phys.* **37**, 698—702, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Radio Elect. Engng Div.) Unter Benutzung von Toroidal-Funktionen werden Ausdrücke für das elektrische Potential und die Kapazität eines Torus, bezogen auf die unendlich weit entfernte Umgebung, abgeleitet. Zahlenbeispiele für verschiedene Torus-Abmessungen erläutern die theoretisch gewonnenen Formeln. Hinsichtlich der Kapazität werden Torus und Kugel miteinander verglichen.

Wießner.

3-455 **Sonja Robin-Kandare, M. H. Damany et L. Tertian.** *Structure et pouvoir réflecteur des couches de silicium obtenue par évaporation sous vide.* *J. Phys. Radium* **20**, 504—506, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Bellevue, Lab. Hautes Press.; C. N. R. S., Lab. Rayons X.)

3-456 **Sonja Robin-Kandare, M. H. Damany et L. Tertian.** *Structure et pouvoir réflecteur des couches de germanium obtenues par évaporation sous vide.* *J. Phys. Radium* **20**, 569—570, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Bellevue, Lab. Hautes Press.; C. N. R. S., Lab. Rayons X.)

W. Behnsch.

3-457 **\*Martin Kersten.** *Neuere Versuche zur physikalischen Deutung technischer Magnetisierungsvorgänge. Mit Diskussionsbeiträgen.* Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Heft 74, S. 7—42. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 1958, DM 4,50 (f. d. ganze Heft). „... Beispiele aus der Grundlagenforschung betreffen die Abhängigkeit technisch wichtiger Magnetisierungsvorgänge, von gewissen Eigenschaften fester Stoffe ...“ Inhalt: Verschiebung der BLOCH-Wände als ein Elementarvorgang technischer Magnetisierungsänderungen. NÉEL-Spieße (domaines, secondaires, spikes). Schlauchziehen als Gegenkraft gegen eine Wandverschiebung. Versetzungen als Bewegungshindernisse der BLOCH-Wände. Zylindrische Auswölbung der BLOCH-Wände zwischen benachbarten Versetzungslinien als Elementarvorgang kleiner Magnetisierungsänderungen (Anfangspermeabilität). Schlußbemerkungen.

H. Ebert.

3-458 **William Fuller Brown jr.** *Relaxational behavior of fine magnetic particles.* *J. appl. Phys.* **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 130S—132S. (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Elect. Engng.) Bei Pulvern aus Ein-Bereich-Teilchen kann man aus der Temperaturabhängigkeit der Remanenz auf die Volumenverteilung schließen. Die wesentliche Vorstellung ist die, daß bei einer Ummagnetisierung durch thermische Bewegung die Umklappzeit für Teilchen mit einem Volumen  $v > v_c$  unendlich und für  $v < v_c$  null ist, wobei  $v_c$  von der Temperatur abhängt. Die NÉELsche Herleitung einer Formel für diesen Zusammenhang erscheint zweifelhaft. Vf. leitet auf einem anderen Wege eine Formel ab, die sich von der NÉELschen Formel unterscheidet, aber für Eisen etwa dieselben numerischen Werte liefert.

Simon.

3-459 **Clark E. Johnson jr. and William Fuller Brown jr.** *Stoner-Wohlfarth calculation on particle with both magnetocrystalline and shape anisotropy.* *J. appl. Phys.* **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 320S—322S. (St. Paul, Minn., Mining Manufact. Co., Centr. Res. Dep.; Minneapolis, Univ. Minn., Dep. Elect. Engng.) Es werden langgestreckte Rotationsellipsoide betrachtet, deren große Achse mit der [111]-Achse des kubischen Kristallgitters übereinstimmt. Über die verschiedenen Orientierungen um diese Achse wird gemittelt. Für verschiedene Winkel zwischen äußerem Feld und Ellipsoidachse werden die Magnetisierungskurven berechnet unter der Annahme, daß die Magnetisierungsrichtung im ganzen Körper gleich ist und nur Drehprozesse gegen die Wirkung der Kristallenergie und der Anisotropie des entmagnetisierenden Feldes vorkommen. Die Form der Kurven wird bestimmt von dem Verhältnis der Konstanten  $K$  der Kristallenergie zu der Größe  $L = (N_b - N_a) J_s^2$  ( $N_a, N_b$ : longitudinaler und transversaler Entmagnetisierungsfaktor). Bei negativem  $K$  wächst die Koerzitivkraft für regellose Verteilung der Orientierungen der Ellipsoide mit wachsendem  $|K/L|$  bis zu dem Maximalwert  $0,81 I/J_s$  bei  $K/L = -1,2$ . Für größere  $|K|$  ist  $H_c$  wieder kleiner.

W. Döring.

3-460 **M. I. Kaganov and V. M. Tsukernik.** *Phenomenological theory of kinetic processes in ferromagnetic dielectrics.* *Soviet Phys.-JETP* **7**, 1107—1112, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: 'J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1610—1618, 1958, Juni.) Die

HAMILTON-Funktion eines Ferromagnetikums in der Nähe des Grundzustandes setzt sich zusammen aus der Feldenergie, der Anisotropieenergie, der Austauschenergie und der magnetischen Wechselwirkungsenergie. Der HAMILTON-Operator wird nach HOLSTEIN und PRIMAKOFF in eine Reihe nach Potenzen der Erzeugungs- und Vernichtungsoperatoren entwickelt. In der 3. Ordnung treten die Anisotropie- und die magnetischen Wechselwirkungsterme, in der 4. Ordnung die Austauschsterme auf. Für jede Ordnung wird die mittlere Relaxationszeit  $\tau_a$  und  $\tau_{\text{exch}}$  eines Spinwellengases berechnet. Im Gebiet  $10^\circ$  bis  $30^\circ\text{K}$  erreichen die Spinwellen in der Zeit  $\tau_{\text{exch}}$  einen Quasigleichgewichtszustand, wobei das magnetische Moment noch nicht seinen Gleichgewichtswert erreicht hat. Dieser Gleichgewichtszustand stellt sich in der Zeit  $\tau_a$  ein. Simon.

3-461 A. I. Akhiezer, V. G. Bar'jakhtar and S. V. Peletminskii. *Coupled magneto-elastic waves in ferromagnetic media and ferroacoustic resonance*. Soviet Phys.-JETP 8, 157—164, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 35, 228—239, 1958, Juli.) Es wird eine phänomenologische Theorie magnetischer Wellen in allgemeiner Form entwickelt und deren Dispersionsbeziehung in ferromagnetischen Metallen und in Ferriten, sowie ihre Dämpfung durch Leitfähigkeit und Relaxationsprozesse diskutiert. Die Abhängigkeit der Sättigungsmagnetisierung von der Temperatur bei Anwesenheit eines Magnetfeldes wird behandelt. In entsprechender Weise wird das Verhalten akustischer Wellen mit Ankopplung magnetischer Wellen infolge der Magnetostriktion behandelt. (Dispersionsbeziehungen, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Absorption, magneto-akustische Resonanz.) Simon.

3-462 A. A. Abrikosov and I. E. Dzialoshinskii. *Spin waves in a ferromagnetic metal*. Soviet Phys.-JETP 8, 535—537, 1959, Nr. 3. (März.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow 35, 771—775, 1958, Sept.) Im Rahmen der LANDAUSCHEN Theorie einer FERMİ-Flüssigkeit wird ein ferromagnetisches Metall behandelt, wobei die Wechselwirkung zwischen den Elektronen eine reine Austauschwechselwirkung ist. Für die magnetischen Anregungen (Abweichung der Spinrichtung von der Richtung des magnetischen Momentes des Kristalles) ergibt sich ein quadratisches Dispersionsgesetz wie in der gewöhnlichen Spinwellentheorie. Simon.

3-463 Ju. A. Iziumov. *Interaction between outer and inner electrons in ferromagnetic transition metals*. Soviet Phys.-JETP 8, 804—807, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow 35, 1148—1154, 1958, Nov.) Die Wechselwirkungen zwischen s- und d-Elektronen lassen sich in der Darstellung der „zweiten Quantelung“ als Prozesse zwischen Leitungselektronen und Ferromagnonen beschreiben. Eine Berechnung der Anteile der s- und der d-Elektronen an der Magnetisierung als Funktion der Temperatur und der magnetischen Feldstärke zeigt, daß bei tiefen Temperaturen elastische Stöße zwischen Leitungselektronen und Ferromagnonen überwiegen. Bei Temperaturen oberhalb von  $\alpha/k$  ( $\alpha$  = Kopplungskonstante zwischen s- und d-Elektronen,  $k$  = BOLTZMANNsche Konstante) spielen auch die Übergangsprozesse eine wesentliche Rolle. Simon.

3-464 L. F. Bates and D. J. Sansom. *Magnetothermal effects in iron and silicon-iron*. Proc. phys. Soc. Lond. 74, 53—64, 1959, Nr. 1 (Nr. 475). (1. Juli.) (Nottingham, Univ.) Die Untersuchung des magnetothermischen Verhaltens von reinem Eisen, von Silicium-Eisen (0,5% Si) sowie von Si-Fe-Einkristallen (2,7% Si-Gehalt) wurde nun auf einen größeren Feldstärkebereich ausgedehnt. Die nach der direkten Methode erfolgten Messungen wurden zwischen  $-1000$  und  $+1000$  Oe durchgeführt, so daß das Gebiet der technischen Sättigung beträchtlich überschritten wurde. Im Bereich von 20 bis 1000 Oe konnte die Theorie von STONER und RHODES bestätigt werden. Der Koeffizient dieser Theorie wurde für Einkristalle durch einen Vergleich der theoretischen und der experimentellen Magnetisierungskurven für zwei verschiedene Temperaturen bestimmt. Für Eisen ergab eine Abschätzung des Einflusses des Anisotropiekoeffizienten, daß dieser bei Zimmertemperatur wenig Bedeutung besitzt. Das im Falle von Einkristallen zusätzlich benutzte Verfahren ergab für kleine Felder ein abweichendes Ergebnis. In diesem Gebiet ist daher keine sichere Deutung des Magnetisierungsprozesses möglich. Gunßer.



**3-465 E. P. Wohlfarth.** *Angular variation of the coercivity of partially aligned elongated ferromagnetic particles.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 117S—119S. (London, Imperial Coll., Dep. Math.) Die Winkelabhängigkeit der Koerzitivkraft von Magneten, die aus länglichen Pulverkörnern aufgebaut sind, wird behandelt, und zwar für verschiedene Modelle spezieller Form und teilweiser Ausrichtung der Teilchen sowie bei kohärenter und bei inkohärenter Magnetisierungsumkehr. Die Resultate sind graphisch dargestellt.

Simon.

**3-466 S. Foner and E. D. Thompson.** *Test of spin-wave theory with precision magnetization measurements.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 229S—230S. (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Es werden genaue Messungen der Magnetisierung eines Nickeleinkristalls (Fehler etwa  $1:10^4$ ) im Temperaturbereich  $4,2^\circ$  bis  $290^\circ\text{K}$  mit der DYSONschen Spinwellentheorie verglichen. Der Exponent des ersten temperaturabhängigen Terms ist  $1,5 \pm 0,1$ ; der Proportionalitätsfaktor  $6,0 \cdot 10^{-6} (\text{°K})^{-3/2} \pm 20\%$ . Für die Austauschenergie ergibt sich daraus  $J = 290 \text{ k}$  ( $k = \text{BOLTZMANNsche Konstante}$ ). Die Terme höherer Ordnung sind bei  $290^\circ\text{K}$  eine Größenordnung größer als der Theorie entspricht. Mögliche Fehlerquellen sind die Temperaturabhängigkeit des  $g$ -Wertes und der Austauschenergiedichte. Bei  $8^\circ\text{K}$  wurde ein feldabhängiges Minimum der Magnetisierung beobachtet.

Simon.

**3-467 F. B. Hagedorn.** *Partial switching of thin permalloy films.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 254S—255S. (Murray Hill., N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) Permalloy-Aufdampfschichten werden durch zwei aufeinanderfolgende Impulse gleicher Amplituden ummagnetisiert, von denen der erste kürzer als die zur vollständigen Magnetisierung notwendige Schaltdauer der Schicht  $\tau_0$  ist. Es wird die Schichtmagnetisierung bei verschiedenen Impuls-Amplituden  $H_L$  gemessen. Für  $H_L < 2 \text{ K/M}_s$  (Anisotropiefeldstärke) zeigt das Induktionssignal des Folge-Impulses eine völlig andere Kurvenform, als es der stetigen Fortführung des Magnetisierungsvorganges entspräche. Mit GYORGY und HUMPHREY wird angenommen, daß sich in diesem Bereich von  $H_L$  die Magnetisierung durch ungleichförmige Drelung der Bereichsorientierungen vollzieht.

Stünkel.

**3-468 J. R. Mayfield.** *Rotational hysteresis in thin films.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 256S—257S. (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Business Mach. Corp., Res. Center.) Es werden Ni-Fe-Schichten zwischen  $400$ — $12000 \text{ Å}$  in ein Magnetfeld gebracht, dessen Richtung in der Schichtebene umläuft. Der Phasenwinkel zwischen Schichtmagnetisierung und äußerem Feld ist proportional den Magnetisierungsverlusten. Gemessen wird das durch diesen Phasenunterschied bedingte Drehmoment  $T_D$  auf die Probe. Die gemessenen Werte von  $T_D$  sind im Einklang mit der Theorie für Rotations-Hysteresis-Verluste. Auch aus anderen Experimenten entnimmt Vf., daß bis zu den maximal benutzten Feldstärken  $H = 100 \text{ Oe}$  Drehprozesse für die Magnetisierungsverluste verantwortlich sind.

Stünkel.

**3-469 Robert W. Olmen and Earl N. Mitchell.** *Slow domain wall motion in homogeneous vacuum-deposited iron-nickel films.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 258S—259S. (St. Paul, Minn., Remington Rand Univac.) An Permalloy-Aufdampfschichten,  $1500 \text{ Å}$  dick, mit magnetischer Vorzugsrichtung wird die Abhängigkeit der Geschwindigkeit, mit der sich ein am Rande gebildeter lanzenförmiger Bereich unter Einfluß eines konstanten äußeren Feldes über die Probe verschiebt, von der ummagnetisierenden Feldstärke und der Temperatur untersucht. Für den Mittelwert der Geschwindigkeit ergibt sich eine exponentielle Abhängigkeit von  $H$ , außerdem ist  $V \sim T^n$ , wobei  $1 < n < 1,5$  gemessen wurde.

Stünkel.

**3-470 John D. Blades.** *Stress anisotropy in Ni-Fe thin films.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 260S—261S. (Paoli, Penn., Burroughs Corp., Res. Center.) Es wird die effektive Anisotropie-Energie eines magnetischen Bereiches in einer unter dem Einfluß eines Systems von Spannungen stehenden Ni-Fe-Aufdampfschicht berechnet. Daraus ergibt sich ein kritischer Wert des inneren Feldes  $H_a$ , bei dem durch die elastische Verspannung eine Änderung der Spin-Orientierung bewirkt wird. An Schichten unterschiedlicher Zusammensetzung und Trägertemperatur wird die Koerzitivkraft  $H_c$

gemessen. In Abhängigkeit von der Zusammensetzung aufgetragen, ergibt sich annähernd eine qualitative Übereinstimmung des Kurvenverlaufs von  $H_c$  mit dem unter Verwendung bekannter Werte für die Spannungskonstanten berechneten  $H_g$ .

Stünkel.

**3-471 C. J. Kriessman, Henry S. Belson and F. H. Edelman.** *Anisotropy and coercivity in thin films.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 262S-263S. (Philadelphia, Penn., Sperry Rand Corp., Remington Rand Univac Div.) An Permalloy-Aufdampfschichten wird der Einfluß der Anisotropie auf das Hysterese-Verhalten untersucht. Im einzelnen werden die Fälle der ausgeprägten einachsigen Anisotropie, der einachsigen Anisotropie bei kleiner Anisotropiefeldstärke  $H_k$  und einer Schicht ohne Anisotropie behandelt. Für eine Schicht des zweiten Typs wird die Koerzitivkraft in Abhängigkeit vom Winkel  $\Theta$  zwischen äußerem Felde und magnetischer Vorzugsrichtung gemessen.

Stünkel.

**3-472 Donald O. Smith.** *Anisotropy in permalloy films.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 264S-265S. (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Für das Zustandekommen einer magnetischen Vorzugsrichtung an Permalloy-Aufdampfschichten werden folgende Ursachen diskutiert: Bildung von ausgerichteten Paaren von Fe-Atomen bei angelegtem Magnetfeld; Abhängigkeit vom Einfallswinkel des Atomstrahles; Vorhandensein von anisotropen Spannungen in der Schicht. Experimentelle Beobachtungen als Beleg für jeden dieser Mechanismen werden mitgeteilt.

Stünkel.

**3-473 Rexford G. Alexander.** *Anisotropy field measurements on Ni-Fe thin films.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 266S-267S. (Paoli, Penn., Burroughs Corp., Res. Center.) Durch ein Impulsverfahren wird eine Angabe über die Anisotropiefeldstärke von Permalloy-Aufdampfschichten gewonnen. Die Schicht wird in Richtung schwerer Magnetisierung bis zur Sättigung magnetisiert und die sich durch das anschließende Zurückdrehen der Magnetisierungsvektoren einstellende remanente Magnetisierung in Richtung leichter Magnetisierung wird mit einer Pick-up-Anordnung gemessen.

Stünkel.

**3-474 Ernest E. Huber jr. and Donald O. Smith.** *Properties of permalloy films having a magnetoelastic easy axis normal to the film.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 267S-269S. (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Bei geeigneter Zusammensetzung einer Ni-Fe-Aufdampfschicht (negative magneto-elastische Konstante) erhält man durch isotrope innere Verspannung der Schicht eine magnetische Vorzugsrichtung senkrecht zur Schichtebene. Oberhalb einer Schichtdicke von 1200 Å, bis zu der Einbereichsstruktur vorherrscht, entsteht nach Ausweis der BITTER-Bilder eine andere Bereichskonfiguration. Die Hysterese-Schleife ist nicht mehr rechteckig. Aus der Struktur der BITTER-Bilder wird auf das Vorhandensein von Zentren sehr großer lokaler Spannungen geschlossen.

Stünkel.

**3-475 N. C. Ford jr. and E. W. Pugh.** *Barkhausen effect in nickel-iron films.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 270S-271S. (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Business Machines, Res. Lab.) An Ni-Fe-Schichten wird die Wahrscheinlichkeit für das Hängenbleiben einer BLOCH-Wand bei der Magnetisierungsumkehr und somit für das Auftreten von BARKHAUSEN-Sprüngen untersucht. Die Folge der BARKHAUSEN-Sprünge ergibt sich als statistisch und unabhängig von den vorhergehenden Magnetisierungszyklen. Es ist somit berechtigt für die Wanderung der Bereichswände ein einfaches Modell anzunehmen, nach dem die Wahrscheinlichkeit für das Hängenbleiben einer Wand auf dem Wege  $dx$  lediglich von  $dx$  abhängt und damit die Beziehung  $N/N_0 = \exp \cdot (-\lambda \cdot x)$  ergibt.

Stünkel.

**3-476 W. W. L. Chu, J. E. Wolfe and B. C. Wagner.** *Some observations on evaporated permalloy films.* J. appl. Phys. **30**, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 272S-273S. (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Co., Gen. Engng Lab.) Eine Röntgen-Feinstruktur-Untersuchung von Permalloy-Aufdampfschichten ergibt Abweichungen von der nominellen Zusammensetzung von bis zu 3% des Ni-Gehaltes bei eng benachbarten Bereichen, wodurch das Auftreten von magnetostriktiven Wirkungen an Permalloy-Schichten erklärt würde.

Durch äußere longitudinale Druckspannungen läßt sich die Schaltdauer solcher Schichten herabsetzen, was auf das Vorhandensein von Zugspannungen in der Schicht hindeutet. Beim Tempern im transversalen Magnetfeld bei 300°C läßt sich die magnetische Vorzugsrichtung irreversibel um 90° drehen. Die Koerzitivkraft wird dabei merklich herabgesetzt. Stünkel.

3-477 **J. C. Lloyd and R. S. Smith.** *Structural and magnetic properties of permalloy films.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 274 S—275 S. (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Business Mach. Res. Lab.) An elektrolytisch hergestellten Ni-Fe-Schichten wird der Einfluß der Oberflächen-Unebenheiten auf die Koerzitivkraft für Ummagnetisierung durch Wandverschiebung  $H_c$  bzw. durch Drehprozesse  $H_r$  untersucht. Für periodische Rauigkeit kleiner Amplituden gibt NÉEL die Beziehung  $H_c = c \cdot s \cdot D^n$ , wobei  $D$  die Schichtdicke ist. Gegenüber dem an Aufdampfschichten gemessenen Wert  $n = -4/3$  ergibt sich hier  $n = -0,75$  mit einer großen Streuung der Werte, abhängig von den Fällungsbedingungen. Eine Abhängigkeit von  $H_r$  von der Oberflächenrauigkeit wird nicht festgestellt. Stünkel.

3-478 **K. H. Behrndt and F. S. Maddocks.** *Influence of substrate processing on the magnetic properties and reproducibility of evaporated nickel-iron films.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 276 S—277 S. (Kingston, N. Y., Internat. Business Mach. Corp., Milit. Prod. Div.) Es wird der Einfluß des Schichtträgers auf die magnetischen Eigenschaften von Ni-Fe-Aufdampfschichten untersucht. Die Glsträger werden außer einer chemischen Säuberung einem elektrochemischen Polierprozeß unterworfen, außerdem werden die Unebenheiten durch Aufdampfen einer 4000 Å dicken Si-O-Schicht beseitigt. Die anschließende Messung ergab eine merkliche Verringerung der Koerzitivkraft  $H_c$  der Ni-Fe-Schichten. Die Streuung der Werte von  $H_c$  zwischen den einzelnen Proben wird wesentlich herabgesetzt. Stünkel.

3-479 **Ludwig Mayer.** *Electron mirror microscopy of magnetic stray fields on grain boundaries.* J. appl. Phys. **30**, 1101—1104, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Minneapolis, Minn., Gen. Mills Inc., Mech. Div.) Mit der Methode der Spiegel-Elektronen-Mikroskopie werden magnetische Streufelder an den Korngrenzen an der Oberfläche einer scheibenförmigen Probe von Si-Eisen untersucht. Mit zunehmendem äußerem Magnetfeld verstärken sich die Streufelder, daneben existieren Korngrenzen, an denen auch bei hohen Außenfeldern keine Streufelder auftreten. Stünkel.

3-480 **D. I. Wolkow und W. I. Tschetschernikow.** *Zur Temperaturabhängigkeit der paramagnetischen Suszeptibilität von ferromagnetischen Legierungen.* Fis. metall. (russ.) **6**, 168—169, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Moskau, Staatsuniv. M. W. Lomonossow.) Im Bereich hoher Temperaturen läßt sich die paramagnetische Suszeptibilität additiv aus zwei Gliedern zusammensetzen, von denen das eine gemäß dem CURIE-WEISSschen Gesetz von der Temperatur abhängt, das andere aber temperaturunabhängig ist. Der Wert der zweiten, stark von der Zusammensetzung der Legierung abhängigen Größe wurde für Legierungen von Ni mit Cu, Al, Si, Sn, Cr und Mo untersucht.

H. R. Bachmann.

3-481 **Helmut Kronmüller.** *Das magnetische Einmündungsgesetz bei plastisch verformten Nickel- und Nickel-Kobalt-Einkristallen.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959. H. Ebert.

3-482 **F. M. Galperin.** *Atomare magnetische Momente, Curie-Punkte, Austauschenergie und paramagnetische Suszeptibilität von Ferromagnetiken.* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, S. 407—413, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) H. Weidemann.

3-483 **E. Lutze und D. Bösnecker.** *Hyperfeinstruktur gelöster Kupferionen bei paramagnetischer Resonanz.* Z. Naturf. **14a**, 755—758, 1959, Nr. 8. (Aug.) (München, T. H., Phys. Inst.) Es wurde die Hyperfeinstruktur der paramagnetischen Resonanz von zweiwertigen Kupferionen in Kupfersulfat und Kupfertetraminsulfat untersucht. Die Substanzen wurden in Glycerin gelöst und auf die Temperatur der flüssigen Luft gebracht. Dabei konnte eine Hyperfeinstruktur beobachtet werden. Bei Kupfersulfat konnten vier und bei Kupfertetraminsulfat sechs Hyperfeinstruktur-Linien der starken Hauptlinie



registriert werden. Die Existenz dieser Linien steht in Übereinstimmung mit der Vorstellung, daß die  $\text{H}_2\text{O}$ -Gruppen hauptsächlich ionisch, hingegen die  $\text{NH}_3$ -Gruppen hauptsächlich kovalent an das zentrale Cu-Ion gebunden sind. Es zeigte sich ferner, daß die Breite der Hauptlinie mit abnehmender Temperatur abnahm, so daß auch in Lösungen die Spin-Gitter-Relaxation die gleiche Temperaturabhängigkeit wie in Kristallen aufweist. Aus der starken Abnahme der Linienbreite mit zunehmender Konzentration läßt sich eine starke Austausch-Wechselwirkung folgern. Kleinpoppen.

3-484 **R. Chidambaram.** *A method of reducing radiation damping in nuclear magnetic resonance.* Nuovo Cim. (10) **13**, 405—409, 1959, Nr. 2. (16. Juli.) (Bangalore, Indian Inst. Sci., Dep. Phys.) Bei der hochauflösenden nuklearen magnetischen Resonanzspektroskopie verzerrt die Strahlungsdämpfung oft die Gestalt der Linien. Um diesen Effekt zu reduzieren, ist es nötig, Parameter zu verkleinern, welche zugunsten eines großen Signal-zu-Rauschen-Verhältnisses im allgemeinen groß gemacht werden. Es wird vermutet, daß die Anwendung einer negativen Rückkopplung im Resonanzkreis, der die Probe enthält, den Strahlungsdämpfungseffekt vermindert, ohne daß das Signal-zu-Rauschen-Verhältnis wesentlich verändert wird. Leisinger.

3-485 **J. Owen.** *Experiments on charge transfer and exchange interactions.* Disc. Faraday Soc. 1958, Nr. 26, S. 53—57. (Oxford, Clarendon Lab.) Es wird ein kurzer Bericht über einige experimentelle Untersuchungen der Wechselwirkungen gegeben, die beim Übergang von paramagnetisch wirkenden Ionen-Gruppen in Kristallen in diamagnetisch wirkende zufolge Elektronenübergängen auftreten. Die Untersuchungen werden mittels Methoden der Elektronen- oder der kernmagnetischen Resonanzen durchgeführt. Speziell werden Ergebnisse von Messungen an  $(\text{NH}_4)_2\text{IrCl}_6$ - und  $\text{K}_2\text{IrCl}_6$ -Kristallen besprochen. H. Jacob.

3-486 **C. K. Jen, S. N. Foner, E. L. Cochran and V. A. Bowers.** *Electron spin resonance of atomic and molecular free radicals trapped at liquid helium temperature.* Phys. Rev. (2) **112**, 1169—1182, 1958, Nr. 4. (15. Nov.) (Silver Spring, Maryl., Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Es wurden die Elektronenspinresonanzspektren von den Substanzen H, D, N und  $\text{NH}_3$ , die bei der Temperatur des flüssigen Heliums in feste Matrizen eingelagert waren, untersucht. Der Effekt des Feldes der Matrice auf die Resonanzeigenschaften der Radikale wurde im Zusammenhang mit den Bindungsenergien untersucht. Es zeigte sich jedoch, daß der Einfluß des Matrizenmaterials auf den g-Faktor in allen Fällen äußerst klein ist. Die Abweichungen der Hyperfeinstruktur-Kopplungskonstante von den Werten des freien Atoms steigen in systematischer Weise mit steigender Bindungsenergie an die Matrice an; die prozentualen Abweichungen sind klein für H, D und  $\text{NH}_3$ , jedoch ziemlich groß für N. Die Breite und die Form der Spektrallinien wurde in Termen der Dipolverbreiterung, der Spin-Gitter-Relaxationszeit, der Anisotropie-Verbreiterung und der Modulationsparameter diskutiert. Kleinpoppen.

3-487 **I. J. Lowe.** *Free induction decays of rotating solids.* Phys. Rev. Letters **2**, 285 bis 287, 1959, Nr. 7. (1. Apr.) (St. Louis, Miss., Univ., Dep. Phys.) Proben von gepulvertem  $\text{CaF}_2$  und Teflon werden mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 7 kHz in Rotation versetzt und die Linienform des  $\text{F}^{19}$  durch Beobachtung des Abfalls der freien Induktion mit einer Meßfrequenz von 30 MHz aufgenommen. Zu diesen Kurven wird die FOURIER-transformierte konstruiert. Unterschiede zwischen rotierenden und stillstehenden Proben treten nur für endliche Winkel zwischen der Drehachse und der Richtung des Magnetfeldes auf. Das Hauptmaximum in der FOURIER-Transformierten wird schärfer, und es treten Nebenmaxima bei den ganzzahligen Vielfachen der Rotationsfrequenz auf. Zehler.

3-488 **J. W. McGrath and A. A. Silvili.** *On Das' theory of nuclear magnetic resonance in solids.* J. chem. Phys. **29**, 103—105, 1958, Nr. 1. (Juli.) (Kent, Ohio, State Univ., Dep. Phys.) Es werden die Grenzen der Anwendbarkeit der Theorie von Das (J. Chem. Phys. **27**, 763, 1957) über den Einfluß der Schwingungs- und Rotationsbewegung der Wassermoleküle in Kristallwasser-Aggregaten auf das Protonenresonanzspektrum diskutiert. Kleinpoppen.

—489 **R. G. Barnes and R. D. Engardt.** *Unusual temperature dependence of bromine quadrupole resonances in  $TiBr_4$ .* J. chem. Phys. **29**, 248—249, 1958, Nr. 1. (Juli.) (Ames, Iowa, State Coll., Dep. Phys., Inst. Atom. Res.) Es werden die reinen Kernquadrupolresonanzen von  $TiBr_4$  als Funktion der Temperatur im Bereich von  $-250^\circ C$  bis etwa  $+50^\circ C$  bestimmt. Von  $-250^\circ C$  bis etwa  $-50^\circ C$  nehmen die Resonanzfrequenzen monoton zu, durchlaufen bei etwa  $-50^\circ C$  ein Maximum und fallen dann bis zu  $+50^\circ C$  steil ab. Diese Temperaturabhängigkeit der Resonanzen läßt sich gemäß der Theorie von KUSHIDA, BENEDEK und BLOEMBERGEN (Ber. **36**, 1579, 1957) und von GUTOWSKY und WILLIAMS (Ber. **36**, 1937, 1957) verstehen, wenn man für den Koeffizienten der Druckabhängigkeit einen negativen Wert annimmt. Kleinpoppen.

—490 **Terry Cole and Harden M. McConnell.** *Zero field splittings in atomic nitrogen at  $2^\circ K$ .* J. chem. Phys. **29**, 451, 1958, Nr. 2. (Aug.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Mit einer verbesserten Apparatur (verminderte magnetische Feldinhomogenität) untersuchten Vfl. das paramagnetische Resonanzspektrum von Spuren atomaren Stickstoffs in molekularem, festem Stickstoff (Temperatur des flüssigen Heliums). Neben dem Triplett der drei starken Hyperfeinstruktur-Linien konnte die Existenz der vier schwachen Satelliten-Linien endgültig sichergestellt werden. Es wird gezeigt, daß diese vier Linien den Nullfeld-Aufspaltungen des  $4S_{3/2}$ -Grundzustandes des atomaren Stickstoffs zuzuschreiben sind. Hierbei soll die Nullfeld-Aufspaltung durch die Kristallfeld-Störung auf die Spin-Spin-Wechselwirkung der Atome verursacht sein, ähnlich wie im Falle der Nullfeld-Aufspaltung des  $6S$ -Zustandes von  $Mn^{++}$  bei ABRAGAM und PRYCE (Ber. **32**, 1625, 1953). Kleinpoppen.

—491 **Kenneth S. Pitzer.** *Nuclear magnetic resonance of sodium-ammonia solutions.* J. chem. Phys. **29**, 453—454, 1958, Nr. 2. (Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Rad. Lab.) Kurze Notiz über die Größe der KNIGHT-Shift der magnetischen Kernresonanzen in Natrium-Ammoniaklösungen. Kleinpoppen.

—492 **R. E. Glick and S. J. Ehrenson.** *Proton nuclear magnetic resonance chemical shifts.* J. chem. Phys. **29**, 459—460, 1958, Nr. 2. (Aug.) (University Park, Penn., State Univ., Dep. Chem.) Zur Erklärung der „chemical shift“ bei magnetischen Protonenresonanzen werden die molaren diamagnetischen Suszeptibilitäten verschiedener Verbindungen mittels der Kernresonanzmethode bestimmt. Aus einer Tabelle ist ersichtlich, daß die diamagnetische Suszeptibilität mit dem Maß für die chemical shift in Korrelation steht. Kleinpoppen.

—493 **Jerome I. Kaplan.** *Generalized Bloch-type equations for chemical exchange.* J. chem. Phys. **29**, 462, 1958, Nr. 2. (Aug.) (Washington, D. C., U. S. Nav. Res. Lab.) Es wird eine verallgemeinerte BLOCH-Gleichung für den chemischen Austausch zwischen Molekülen angegeben. Zur Vereinfachung der Darstellung wird vorausgesetzt, daß der Austausch nur mit Kernen vom Spin  $= 1/2$  stattfindet. Kleinpoppen.

—494 **R. S. Codrington and N. Bloembergen.** *Overhauser effect in manganese solutions in low magnetic fields.* J. chem. Phys. **29**, 600—604, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Ridgfield, Conn., Schlumberger Well Surv. Corp.; Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Es wurde der OVERHAUSER-Effekt in wäßrigen  $Mn^{++}$ -Lösungen mit einem POUND-Spektrometer und einer HELMHOLTZ-Spulen-Anordnung bei Feldstärken zwischen 5 und 20 Gauß untersucht. Ein direkter OVERHAUSER-Effekt wurde in vier verschiedenen wäßrigen Lösungen von  $MnCl_2$  mit den Konzentrationen 0,001 Mol, 0,0025 Mol, 0,005 Mol und 0,01 Mol beobachtet. Die  $\Delta F = 0$ ,  $\Delta m = \pm 1$ -Übergänge im Hyperfeinstruktur-Multiplett wurden in Sättigungsgebiet beobachtet, wobei sich das Protonenresonanzsignal mit steigender Sättigung bis zu einem Faktor 300 verbreiterte. Die Abhängigkeit der Protonen- und Elektronen-Relaxationszeiten vom äußeren Feld stimmen gut mit einer Theorie überein, die das Hyperfeinstruktur-Multiplett des  $Mn^{++}$ -Ions berücksichtigte. Kleinpoppen.

—495 **R. E. Williams and I. Shapiro.** *Reinterpretation of nuclear magnetic resonance spectra of decaborane.* J. chem. Phys. **29**, 677—678, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Pasadena, Calif., Martin Mathieson Chem. Corp. Res. Lab.) Nachdem die Feinstruktur des Triplett des

magnetischen Kernresonanzspektrums des  $B^{11}$ -Kerns im deuterierten  $B_{10}H_{14}$  mit einem Varian-Spektrometer aufgelöst wurde, führten Vff. eine neue Interpretation der Ergebnisse durch.

Kleinpoppen.

**3-496 P. L. Corio.** *On the evaluation of matrix elements of the high-resolution NMR spin Hamiltonian.* J. chem. Phys. **29**, 682—683, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Dallas, Tex., Magnolia Petrol. Co., Field Res. Lab.) Bei Beschränkung auf Kerne mit dem Spin  $I = 1/2$  behandelt Vff. das Problem der Berechnung der Matrixelemente des Spin-HAMILTON Operators für hochaufgelöste Kernresonanzspektren von 5 und mehr Spinteilchen.

Kleinpoppen.

**3-497 James King and Norman Davidson.** *On the  $T_1/T_2$  ratio for protons in aqueous  $Mn^{++}$  solutions.* J. chem. Phys. **29**, 787—791, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates and Crellin Lab. Chem.) Es wurde die  $T_1/T_2$ -Anomalie für Wasserprotonen in Lösungen untersucht, die  $Mn^{++}$ -Ionen enthielten. Bei 40 MHz (Protonenresonanzfrequenz) ergab sich in  $Mn^{++}$ -Lösungen für  $T_1/T_2 = 9,5$  ( $\pm 0,5$ ). In  $Mn^{++}$ -Komplexverbindungen von Äthylendiamintetraacetat ( $MnY^{-2}$ ) und Nitrilotriacetat ( $MnX^{-1}$ ) nahm  $T_1$  leicht und  $T_2$  stark zu, so daß  $T_1 = T_2$  wurde und die Anomalie verschwand. Für  $MnX^{-1}$  sind wahrscheinlich noch zwei  $H_2O$ -Moleküle mit  $Mn^{++}$  komplex verbunden. EPR-Untersuchungen zeigten, daß die paramagnetische Relaxationszeit durch Komplex-Bildung reduziert wird (von  $3 \cdot 10^{-9}$  sec bei  $Mn^{++}$  auf  $3 \cdot 10^{-10}$  sec bei  $MnX^{-1}$ ). Die erhaltenen Resultate der Vff. unterstützen die Vermutung von BLOEMBERGEN (J. chem. Phys. **27**, 572, 1957), daß die anomale  $T_2$ -Verbreiterung durch eine AIS-Kopplung zwischen dem Elektronspin  $S$  des  $Mn^{++}$  und dem Protonenspin  $I$  verursacht wird. Die experimentellen Resultate lauten zusammengestellt ( $N$  = Konzentration in Molenliter):

	$Mn^{++}$	$MnY^{-2}$	$MnX^{-1}$	$MnX_2^{-4}$
$NT_1$ (Molenliter $\cdot$ sec)	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$3,0_5 \cdot 10^{-4}$	$2,3_5 \cdot 10^{-4}$	
$NT_2$	$1,6_5 \cdot 10^{-5}$	$2,6 \cdot 10^{-4}$	$2,2_5 \cdot 10^{-4}$	$7,4 \cdot 10^{-4}$
$T_1/T_2$	$9,5$ ( $\pm 0,5$ )	$1,1_5$ ( $\pm 0,12$ )	$1,0_5$ ( $\pm 0,15$ )	

Kleinpoppen.

**3-498 D. E. Woessner and H. S. Gutowsky.** *Spin exchange and spin-lattice relaxation induced by mechanical rotation of solids.* J. chem. Phys. **29**, 804—812, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Aus den Messungen mit einer Spin-Echo-Apparatur folgte, daß bei einer mechanischen Rotation einer Probe festes Chlorbenzol in einem statischen Magnetfeld die Protonenrelaxationszeit  $T_1$  für besondere magnetische Resonanzfrequenzen im Bereich zwischen 23,2 und 41 MHz abnahm. Dieses Verhalten läßt sich mit der Annahme erklären, daß die magnetische Kopplung zwischen Protonen und Gitter schwach, während die Quadrupolkopplung der Chlor-Kerne mit dem Gitter stark ist. Der resultierende Spin-Austausch und die Energieübertragung zwischen den Protonen und den Chlor-Kernen verursacht einen indirekten thermischen Kontakt der Protonen mit dem Gitter, wobei die Protonenrelaxationszeit  $T_1$  reduziert wird.

Kleinpoppen.

**3-499 R. G. Shulman.** *NMR and hyperfine interactions in paramagnetic solutions.* J. chem. Phys. **29**, 945—947, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Es wird gezeigt, wie sich die indirekten Hyperfeinstruktur-Wechselwirkungen auf die Eigenschaften eines magnetischen Kernresonanzspektrums in paramagnetischen Lösungen auswirken. Insbesondere treten Frequenzverschiebungen auf, die von Komplex-Bindungen mit den magnetischen Ionen herrühren. Im Zusammenhang mit dieser Resonanzverschiebungen lassen sich das kinetische Verhalten, die Gleichgewichtskonstanten und die chemische Bindung der paramagnetischen Lösungen diskutieren.

Kleinpoppen.

**3-500 Clyde A. Hutchison jr. and Billy W. Mangum.** *Paramagnetic resonance absorption in naphthalene in its phosphorescent state.* J. chem. Phys. **29**, 952—953, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Bericht über



die Untersuchung der paramagnetischen Resonanzabsorption von Naphthalin, das in festen Duren-Kristallen eingelagert war und bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffs mit einer Quecksilber-Gasentladungslampe bestrahlt wurde. Kleinpoppen.

**3-501 R. D. Spence and J. H. Muller.** *Proton resonance in diopside ( $\text{CuSiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )<sub>6</sub>.* J. chem. Phys. **29**, 961–962, 1958, Nr. 4. (Okt.) (East Lansing, Mich., Univ., Dep. Phys.) Vff. berichten über die magnetische Protonenresonanz in  $(\text{CuSiO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})_6$ -Kristallen als Funktion der Orientierung und der Temperatur. Kleinpoppen.

**3-502 D. E. O'Reilly, Harry P. Leftin and W. Keith Hall.** *Nuclear magnetic resonance of proton dilute silica gel and silica-aluminas.* J. chem. Phys. **29**, 970–971, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Harmarville, Penn., Gulf Res. Dev. Co.; Pittsburgh, Penn., Mellon Inst., Gulf Res. Dev. Co.) Vff. berichten über magnetische Protonenresonanz-Untersuchungen in verdünnten Silikat-Gelen und Silikat-Aluminaten. Kleinpoppen.

**3-503 Tokujiro Fuke and Yoshitaka Koi.** *Line width of the pure quadrupole resonance of chlorine in sodium chlorate.* J. chem. Phys. **29**, 973–974, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Tokushima, Jap., Univ., Fac. Techn.) Zwecks Bestimmung des zweiten Momentes der Linienform des reinen Quadrupolresonanzüberganges von Chlor in Natriumchlorat haben Vff. mit einem POUND-KNIGHT-WATKINS-Spektrometer die aus der Tabelle hervorgehenden Größen bestimmt:

Isotope	$\Delta\nu_{\text{h.m.}}$ [kHz] bei der halben Maximumintensität	$\Delta\nu_{\text{m.d.}}$ [kHz] Breite zwischen den Extrema der abgeleiteten Kurve	$\langle \Delta\nu^2 \rangle_{\text{obs.}}$ (kHz) <sup>2</sup>	$\langle \Delta\nu^2 \rangle_{\text{calc.}}$ (kHz) <sup>2</sup>
$\text{Cl}^{35}$	$0,713 \pm 0,025$	$1,014 \pm 0,028$	$0,210 \pm 0,015$	0,204
$\text{Cl}^{37}$	$0,595 \pm 0,032$	$0,876 \pm 0,045$	$0,149 \pm 0,014$	0,142

Aus einer theoretischen Diskussion wird gefolgert, daß die obigen Linienbreiten überwiegend von der Dipol-Dipol-Wechselwirkung herrühren. Kleinpoppen.

**3-504 Henry Zeldes and Ralph Livingston.** *Paramagnetic resonance study of irradiated glasses of methanol and ethanol.* J. chem. Phys. **30**, 40–44, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.) Methanol und Äthanol, einschließlich einiger dieser Alkohole mit Deuterium-Substitution, wurden bis auf 77°K abgekühlt (glasartige Substanz), der  $\gamma$ -Strahlung einer 1000 Curie  $\text{Co}^{60}$ -Quelle ausgesetzt und dann bei verschiedenen Temperaturen in einem paramagnetischen Resonanzspektrometer geprüft. Die Alkohole wurden intensiv verfärbt und ein paramagnetisches Resonanzspektrum, assoziiert mit der Verfärbung, wurde beobachtet. Die Verfärbung konnte mit zunehmender Bestrahlung ausgebleicht werden, wobei das Untergrund-Spektrum der paramagnetischen Resonanz zunahm. Kleinpoppen.

**3-505 D. S. Alderdice, R. I. C. Brown and T. Iredale.** *Nuclear quadrupole resonance of some bromine and iodine compounds.* J. chem. Phys. **30**, 344–345, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Sydney, Austr., Univ., Dep. Phys. Chem.) In einem kurzen Letter wird über die Vermessung der Kernquadrupolresonanzen von  $\text{Br}^{79}$  und  $\text{I}^{127}$  in folgenden Substanzen berichtet (Temperatur  $-183^\circ\text{C}$ ): Brombenzol, Bromanilin, p-Bromphenol, Methyljodid und m-Jodnitrobenzol. Kleinpoppen.

**3-506 Robert A. Bernheim, Thomas H. Brown, H. S. Gutowsky and D. E. Woessner.** *Temperature dependence of proton relaxation times in aqueous solutions of paramagnetic ions.* J. chem. Phys. **30**, 950–956, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Urbana, Ill., Univ., Noyes Chem. Lab.) Die Protonenwerte  $T_1$  und  $T_2$  wurden für  $\text{Mg}^{++}$ -Ionen bei 10, 20 und 28 MHz und für  $\text{Co}^{++}$ ,  $\text{Cu}^{++}$ - und  $\text{Gd}^{+++}$ -Ionen bei 20 MHz vermessen. Im Falle der  $\text{Mn}^{++}$ -Lösungen ergab sich für Raumtemperatur und bei 20 MHz ein  $T_1/T_2$ -Verhältnis von 5,5.

Kleinpoppen.

3-507 **E. Scrocco, P. Bucci et M. Maestro.** *Influence des substituants sur la constante de couplage quadripolaire du chlore.* J. Chim. phys. **56**, 623-630, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Pise, Univ., Inst. Chim. Phys.) Die Änderungen der Kernquadrupol-Resonanz-Frequenz eines Chlor-Atoms in einer Gruppe ähnlicher Moleküle werden additiv in erster Näherung den Substituenten-Gruppen zugeschrieben, von denen jede durch eine Größe  $\Delta\nu_{\text{qmp}}$  charakterisiert ist, die der Gruppe  $g$ , der Molekülfamilie  $m$  und der Position  $p$  entspricht. Diese Additivitätsregel wird auf Grund einer neuen Entwicklung der Theorie der getrennten Elektronenpaare von PARKS und PARR bewiesen. Es wird gezeigt, daß die für ein bestimmtes Chloratom beobachteten Variationen der Frequenz immer an die Änderungen der elektrostatischen Felder gebunden sind, die durch die anderen Substituenten hervorgerufen werden, und linear von den „Polaritätsparametern“ der Bindungen dieser Gruppen abhängen. Eine Reihe von Berechnungen wird als Beispiel angeführt.

M. Wiedemann.

3-508 **Harihar Misra.** *EPR spectrometer of very high sensitivity.* Rev. sci. Instrum. **29**, 590-594, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Cuttack, India, Ravenshaw Coll., Dep. Phys.) Es wird ein paramagnetisches Resonanzabsorptionsspektrometer hoher Auflösung beschrieben, das bei einer Wellenlänge von 3 cm arbeitet. Ungefähr  $1,1 \cdot 10^{-11}$  Mol Diphenylpicrylhydrazyl, das in gereinigtem Benzol gelöst war, konnte mit dem Spektrometer noch nachgewiesen werden.

Kleinpoppen.

3-509 **R. G. Bennett, P. C. Hoell and R. P. Schwenker.** *High-frequency modulation system for the Varian EPR spectrometer.* Rev. sci. Instrum. **29**, 659-660, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Wilmington, Del., E. I. du Pont de Nemours Co. Ind., Engng. Dep., Rad. Phys. Lab.) Das kürzlich beschriebene EPR (= electron paramagnetic resonance)-Spektrometer der Vff. wurde in seiner Empfindlichkeit gesteigert und auf Breitband-Signalsystem erweitert.

Kleinpoppen.

3-510 **S. Meiboom and D. Gill.** *Modified spin-echo method for measuring nuclear relaxation times.* Rev. sci. Instrum. **29**, 688-691, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Rhovot, Isr., Weizmann Inst. Sci., Dep. Appl. Math.) Es wird eine Spin-Echo-Methode zur Messung der langen Kernrelaxationszeiten (TA) in Flüssigkeiten beschrieben. Die Pulsfolge ist einer der von CARR und PURCELL (Phys. Rev. **94**, 630, 1954) vorgeschlagenen identisch, jedoch sind die aufeinanderfolgenden Impulse kohärent.

Kleinpoppen.

3-511 **G. B. Robinson and F. E. Geiger jr.** *Modulation pickup in nuclear magnetic resonance rf spectrometers.* Rev. sci. Instrum. **29**, 730-731, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Es wird ein einfaches LC-Filter für den Frequenzbereich von 5 bis 25 MHz angegeben, um die störende Modulation zu vermeiden, die ein HF-Oszillator als Detektor für Kernresonanzabsorption auf das statische Magnetfeld ausübt.

Kleinpoppen.

3-512 **C. Dean.** *Feedback coherence control for super-regenerative spectrometers.* Rev. sci. Instrum. **29**, 1047, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Radiat. Lab.) Kurze Notiz über die Einstellung der Rückkopplung eines Super-Regenerative-Spektrometers mit der Methode der Kohärenzkontrolle.

Kleinpoppen.

3-513 **M. H. Seavey jr. and P. E. Tannenwald.** *Direct observation of spin wave resonance.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 227 S-228 S. (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) An dünnen Ni-Fe-Schichten wird in einem Magnetfeld senkrecht und einem homogenen Mikrowellenfeld parallel zur Schicht die Mikrowellenabsorption in Abhängigkeit vom Magnetfeld gemessen. Dabei treten mehrere Absorptionslinien auf, die auf stehende Spinwellen zurückgeführt werden. Die KITTELSche Randbedingung, daß die Spins an der Oberfläche durch eine Oberflächenanisotropie festgehalten werden und so die Voraussetzung für das Auftreten stehender Wellen liefern, erweist sich als richtig. Damit ist zum erstenmal eine direkte Bestimmung der Austauschenergie  $A$  möglich. Es werden numerische Werte für  $A$  in Abhängigkeit von der Temperatur und für mehrere Permalloy-Schichten verschiedener Zusammensetzung angegeben. Die Spinwellenabsorption läßt sich bis zu Temperaturen von  $3/4$  der CURIE-Temperatur nachweisen.

Simon.

**3-514 P. G. Tischkow.** *Messung der Spin-Gitter-Relaxationszeit in einigen Lösungen von  $Mn^{++}$ -Salzen.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1337–1341, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.)  
 Vf. untersucht die Relaxationsprozesse durch Messung des Absorptionskoeffizienten  $\chi''$  an Hand des Gütefaktors  $Q$  der Spule eines Resonanzschwingkreises, die das Paramagnetikum enthält. Beide Größen hängen folgendermaßen zusammen:  $\Delta Q = -4\pi\eta\chi''Q^2$  ( $\eta$  drückt die Erfüllung des Spulenraums durch das Paramagnetikum aus). Die Spin-Gitter-Relaxationszeit  $\rho_L$  wird daraus durch Messung von  $\chi''$  bei zwei Frequenzen nach der Formel von KASIMIR und DU PRÉ bestimmt. Die gemessenen Werte für Lösungen von  $MnCl_2 \cdot 4 H_2O$  in Glycerin und Glycerin-Wasser entsprechen der Theorie von KASIMIR und DU PRÉ gut, wenn man die Korrekturen hinsichtlich der Spin-Spin-Absorption berücksichtigt; sie decken sich auch gut mit der Formel von BRONS-VAN VLECK. Ferner werden die Konstanten  $b$  und  $c$  des inneren Feldes des Paramagnetikums nach KASIMIR und DU PRÉ bestimmt. Diese Größen sowie  $\rho_L$  lassen sich in ihrer Abhängigkeit von der Zusammensetzung des Lösungsmittels und vom Zusatz eines diamagnetischen Salzes (d. h. von der Viskosität der Lösung bzw. der magnetischen Verdünnung bei konstanter elektrischer Wechselwirkung) untersuchen. Vogel.

**3-515 A. R. Kessel.** *Resonanzabsorption von Ultraschall an Kernen.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1451–1456, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) In einem Paramagnetikum im Magnetfeld  $H_0$  wird eine Schallwelle von der Frequenz  $\nu$  resonanzabsorbiert, wenn  $h\nu = g\mu H_0$  ist ( $g$  Aufspaltungsfaktor,  $\mu$  BOHRsches Magneton). Dieser Prozeß entspricht nach ALTSCHULER einer Spin-Gitter-Relaxation erster Ordnung; der Absorptionskoeffizient läßt sich mit Hilfe der Relaxationsmechanismen von WALLER und KRONIG-VAN VLECK numerisch berechnen. Vf. untersucht den Mechanismus der Kern-Quadrupolrelaxation für einfach-kubische Gitter. Er erhält den Absorptionskoeffizienten für die Spinübergänge  $\Delta m = 1$  und  $\Delta m = 2$  bei beliebiger Ausbreitungsrichtung und Polarisation der Schallwellen. Ein Vergleich mit dem Experiment ist nur für das  $In^{115}$  in der Verbindung  $InSb$  möglich; in diesem Fall wurden deutliche Resonanzspitzen in Abhängigkeit vom Winkel zwischen Magnetfeld und Schallwellennormale gemessen; ist dieser Winkel ein gerade Vielfaches von  $\pi/2$ , so sind die Übergänge  $\Delta m = 1$  maximal und die Übergänge  $\Delta m = 2$  minimal; bei ungeraden Vielfachen von  $\pi/2$  ist es umgekehrt. Alle diese Verhältnisse werden qualitativ und z. T. auch quantitativ von der Theorie richtig dargestellt. Vogel.

**3-516 L. A. Malewskaja und G. M. Nurmuchamedow.** *Die Temperaturabhängigkeit der ferromagnetischen Resonanz in Ferrit-Granaten des Yttriums.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1600–1601, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Temperaturabhängigkeit der Absorptionslinienbreite der ferromagnetischen Resonanz, der  $g$ -Faktor und das Resonanzfeld wurden an polykristallinen Ferrit-Granaten des Yttriums gemessen, in denen die  $Fe^{3+}$ -Ionen z. T. durch  $Al^{3+}$  und  $Cr^{3+}$  ersetzt sind. Gleichzeitig wurde die Temperaturabhängigkeit der spontanen Magnetisierung nach der Methode von BELOW (Nachr. Akad. Wiss. UdSSR, Ser. Phys. [Iswestija] **21**, 1047, 1957) untersucht. Die Breite der Resonanzlinien  $\Delta H$  nimmt mit wachsender Temperatur mit Annäherung an den CURIE-Punkt weniger schnell ab als die spontane Magnetisierung  $\sigma_s$ ; beim stöchiometrischen Ferrit  $3Y_2O_3 \cdot 5Fe_2O_3$  fallen beide schneller ab als bei den substituierten Ferriten. Die mit zunehmendem  $Al^{3+}$ - und  $Cr^{3+}$ -Gehalt zunehmende Flachheit der Kurven wird dadurch verständlich gemacht, daß diese Ionen ungleichmäßig im Gitter verteilt sind, so daß die Austauschwechselwirkung über die Probe hin stark schwankt, was zu „verwaschenen“ Temperaturabhängigkeiten von  $\Delta H$  und  $\sigma_s$  führt. Die von CLOSTON, SUHL u. a. geforderte Wurzelabhängigkeit zwischen diesen beiden Größen ist in größerer Entfernung vom CURIE-Punkt qualitativ erfüllt. Beim stöchiometrischen Ferrit sinkt der  $g$ -Faktor mit Annäherung an den CURIE-Punkt etwas ab, während das Resonanzfeld steigt. Vogel.

**3-517 K. P. Below, M. A. Saizewa und L. A. Malewskaja.** *Magnetische und Resonanzeigenschaften der Ferrit-Granate des Yttriums bei Substitution der  $Fe^{3+}$ -Ionen durch  $Cr^{3+}$  und  $Al^{3+}$ .* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1602–1603, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.)  
 Vf. untersuchen die Abhängigkeit der magnetischen und Resonanzeigenschaften vom Substitutionsverhältnis  $a$  ( $a$ : Konzentration der  $Al^{3+}$ - bzw.  $Cr^{3+}$ -Ionen pro Mol). Die



polykristallinen Proben wurden nach der üblichen Keramik-Technologie hergestellt (Sinterung bei 1300°C in Luft). Die starke Verbreiterung der ferromagnetischen Resonanzlinien war vorteilhaft, weil sich der Einfluß der Substitutionsionen entsprechend deutlich abzeichnete. Für alle Proben wurden nach einer ballistischen Methode die Magnetisierungsisothermen bei Heliumtemperaturen aufgenommen, aus denen sich die Sättigungsmagnetisierung  $\sigma_0$  in BOHRschen Magnetonen pro Mol ergibt. Substitution von  $\text{Al}^{3+}$  (das kein magnetisches Moment hat) senkt  $\sigma_0$ , während  $\text{Cr}^{3+}$  diese Größe anfangs steigert, aber ab  $a = 0,5$  wieder herabdrückt. Die CURIE-Punkte verschieben sich in beiden Fällen nach unten. Die Resonanzbreite  $\Delta H$  wird durch  $\text{Cr}^{3+}$  gesteigert, durch  $\text{Al}^{3+}$  gesenkt. Infolge der kleinen magnetischen Anisotropie lassen sich die  $g$ -Faktoren recht genau bestimmen;  $g$  steigt mit wachsendem  $\text{Cr}^{3+}$ -Gehalt von  $2,150 \pm 5$  (für  $3\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) auf  $2,200 \pm 5$  (für  $3\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{Fe}_2\text{O}_3\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), entsprechend fällt es bei  $\text{Al}^{3+}$  auf  $2,030 \pm 5$  (für  $3\text{Y}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{Fe}_2\text{O}_3\text{Al}_2\text{O}_3$ ).  $\Delta H$  ändert sich also ganz entsprechend wie  $\sigma_0$  und  $\Theta$ , was mit der Theorie von CLOGSTON und SUHL übereinstimmt.

Vogel.

3-518 Siegfried Wilking. *Kernresonanz in schwachen Magnetfeldern — Mehrquantenübergänge von Protonen*. Diss. T. H. Karlsruhe, 1959. H. Ebert.

3-519 I. S. Ciccarello, T. Garofano and M. Santangelo. *Nuclear hyperfine structure of a hydrazinic free radical*. Nuovo Cim. (10) 12, 389—390, 1959, Nr. 4. (16. Mai.) (Palermo, Univ., Ist. Fis.) W. Behnsch.

3-520 Raymond E. Dessy, T. J. Flautt, H. H. Jaffé and G. F. Reynolds. *Nuclear magnetic resonance spectra of some dialkylmercury compounds*. J. chem. Phys. 30, 1422—1425, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Cincinnati, O., Univ., Dep. Chem. and Proctor & Gamble Co., Miami Valley Lab.) Schön.

3-521 L. G. van Uitert, F. W. Swanekamp and S. E. Haszko. *Line widths in polycrystalline yttrium iron garnet*. J. appl. Phys. 30, 363—365, 1959, Nr. 3. (März.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs. Inc.)

3-522 M. D. Glinchuk and M. F. Deigen. *Electron spin resonance in crystals of the NaCl type with a stoichiometric excess of metal*. Soviet Phys.-Tech. Phys. 3, 1819—1827, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR 28, 1981, Nr. 9.) (Kiev, Acad. Sci., Inst. Phys.) V. Weidemann.

3-523 E. Vogt. *Probleme des Magnetismus der Übergangselemente und ihrer Legierungen*. Phys. Bl. 14, 537—546, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Marburg.) Es werden neuere Ergebnisse bei Suszeptibilitätsmessungen an Palladium- und Chromlegierungen und die sich daraus ergebenden Folgerungen hinsichtlich der Elektronenstruktur besprochen. Zum Schluß wird zur Frage des Antiferromagnetismus in Metallen Stellung genommen und in diesem Zusammenhang einige verwickelte Erscheinungen an Cr- und Mn-Legierungen angeführt.

Dehoust.

3-524 I. M. Zirulnikowa. *Zur phänomenologischen Theorie des Voigt-Effekts in Paramagnetika*. J. exp. theor. Phys., Moscow 36, 1428—1434, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Fällt eine linear polarisierte Welle senkrecht zur „Gyrationsrichtung“ ein, so spaltet sie sich in zwei Teilwellen mit gleicher Ausbreitungsrichtung, aber verschiedener Geschwindigkeit und Absorption. Die resultierende Polarisationsellipse dreht sich beim Fortschreiten durch das Medium (VOIGT-Effekt). Vf. versucht eine makroskopische Erklärung der paramagnetischen Drehung im VOIGT-Effekt für cm-Wellen, wobei das Paramagnetikum elektrisch isotrop, aber magnetisch anisotrop entsprechend einem konstanten äußeren Feld sein soll. Zunächst wird der Tensor der komplexen magnetischen Suszeptibilität für beliebige Orientierung des äußeren Magnetfeldes zum Vektor der Radiowellen auf Grund der Theorie der Magnetisierung eines normalen Paramagnetikums mit reinem Spinmagnetismus im Wechselfeld bestimmt. Der Brechungsindex des Paramagnetikums ergibt sich dann aus den MAXWELLSchen Gleichungen. Die magnetischen Vektoren der beiden Teilwellen liegen parallel bzw. senkrecht zur Gyrationsachse; die

zweite Welle ist elliptisch polarisiert; die Amplituden der beiden Komponenten dieser Welle können sich um mehrere Größenordnungen unterscheiden. Die Anwendung auf das ziemlich spärliche experimentelle Material ergibt i. a. gute Übereinstimmung.

Vogel.

3-525 **J. C. Slonczewski.** *Effect of orbital degeneracy on magnetoelastic energy.* J. appl. Phys. **30**, 1959, Suppl. zu Nr. 4, (Apr.) S. 310 S.—311 S. (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Business Mach. Corp., Res. Center.) Kurze Diskussion einer Theorie der Magnetostriktion der Spinell  $\text{Co}_x\text{Fe}_{3-x}\text{O}_4$ . Der Grundzustand des  $\text{Co}^{2+}$ -Ions (Konfiguration  $3d^7$ ) auf einem oktaedrischen Platz besitzt einen Bahndrehimpuls. Die Spin-Bahn-Wechselwirkung erzeugt dann eine von der Spinrichtung abhängige Änderung der Ladungsverteilung des Ions, welche elektrostatisch auf die Nachbarionen einwirkt. Entnimmt man die Größe des inneren Molekularfeldes und der Spin-Bahn-Wechselwirkung aus den gemessenen Werten von CURIE-Temperatur und Anisotropie für kleine Co-Konzentrationen  $x$ , so ergibt sich die Magnetostriktion in Abhängigkeit von Temperatur und  $x$  bis auf einen theoretisch nicht bestimmbar Faktor.

W. Döring.

3-526 **G. P. Djakow.** *Zur Berücksichtigung der zweiten Anisotropiekonstanten in der Theorie der geraden Effekte.* Fis. metall. (russ.) **5**, 161—162, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Moskau, Staatsuniv., Phys. Fak.) „Eine Berücksichtigung der zweiten Anisotropiekonstanten beschreibt also das Verhalten der Magnetostriktion im Bereich starker magnetischer Felder erheblich vollständig.“

H. R. Bachmann.

3-527 **H. E. Moses.** *Solution of Maxwell's equations in terms of a spinor notation: the direct and inverse problem.* Phys. Rev. (2) **113**, 1670—1679, 1959, Nr. 6. (15. März.) (New York, N. Y., New York Univ., Inst. Math. Sci.) Vf. stellt die MAXWELLSchen Gleichungen für Felder mit Quellen in einem Medium mit der Dielektrizitätskonstanten und der Permeabilität 1 mittels einer Spinor-Schreibweise dar, die der für die DIRAC-Gleichung des Elektrons verwendeten ähnelt. Durch Einführung GREENScher Funktionen und Entwicklungen in Termen vollständiger Systeme orthogonaler Funktionen analog der in der üblichen Quantentheorie des Elektrons benutzten) lassen sich die MAXWELLSchen Gleichungen in kompakter Form in der üblichen Vektor-Schreibweise lösen. — Die neue Schreibweise erlaubt ferner die Lösung folgenden „inversen“ Strahlungsproblems: Zur Zeit  $t < 0$  sei das elektromagnetische Feld 0. Bei  $t = 0$  werden die Quellen eingeschaltet und später wieder abgeschaltet. Das Feld, das nach diesem Prozeß entsteht, ist ein Strahlungsfeld. Wie müssen die Quellen beschaffen sein, die ein vorgeschriebenes Strahlungsfeld ergeben? Es zeigt sich, daß die Quellen im allg. nicht eindeutig sind, jedoch durch zusätzliche Bedingungen eindeutig gemacht werden können. Im Anhang wird der Energieerhaltungssatz aus der Spinorform abgeleitet.

Jörchel.

3-528 **N. A. Khizhniak.** *Green's function for Maxwell's equations for inhomogeneous media.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1466—1481, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **28**, 1592, 1958, Nr. 7.) (Khar'kov, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) In der vorliegenden Arbeit werden Integralgleichungen abgeleitet, die das elektromagnetische Feld in Gegenwart begrenzter oder unbegrenzter Dielektrika mit beliebiger DK-Zahl und Permeabilität (Tensoren) in allen Punkten des Raumes beschreiben. Die physikalische Aussage der über das Innere oder das Äußere der dielektrischen Körper erstreckten Integrale wird untersucht. Analoge Beziehungen ergeben sich auch für den zweidimensionalen Fall. Die aufgestellten Gleichungen lassen sich auf zahlreiche physikalische Probleme anwenden. Es ergibt sich z. B., daß das anisotrope dielektrische Ellipsoid und der isotrope elliptische Zylinder die einzigen konvexen Körper sind, deren inneres Feld bei äußerem Homogenfeld gleichfalls homogen ist. Das in einem isotropen dielektrischen Prisma durch ein äußeres Homogenfeld erzeugte Feld sowie die Streuung elektromagnetischer Wellen an kleinen anisotropen dielektrischen Körpern (z. B. Ellipsoiden) oder Stäben (z. B. dünnen elliptischen Zylindern) lassen sich nach dem beschriebenen Verfahren gleichfalls rechnerisch behandeln.

Wießner.

3-529 **S. I. Pai.** *Shock wave propagation in an infinitely electrically conductive gas with transverse magnetic field and gravitation.* Z. angew. Math. Mech. **39**, 40—49, 1959, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) Nach Aufstellung des Differentialgleichungssystems für eindimensional-

instationäre Strömung eines perfekten, elektrisch unendlich leitfähigen, reibungsfreien und nicht wärmeleitenden Gases mit Magnetfeld ( $H$ ) und konstanter Schwerebeschleunigung wird folgender Fall mittels Reihenentwicklung und numerischer Integration für ein Zahlenbeispiel gelöst. Ein Kolben beginnt bei  $x = t = 0$  plötzlich durch Aufwärtsbewegung mit konstanter Geschwindigkeit die darüber geschichtete, zunächst isotherme, bei  $H = \text{const} = H_0$  im Gleichgewicht befindliche Atmosphäre zu komprimieren. — Die erzeugte Stoßfront läuft schneller als im Vergleichsfalle  $H_0 = 0$ .

Wecken.

**3-530 G. B. Whitham.** *Some comments on wave propagation and shock wave structure with application to magnetohydrodynamics.* Commun. pure appl. Math. **12**, 113—158, 1959, Nr. 1. (Febr.) (New York, Univ., Inst. Math. Sci.) Differentialgleichungssysteme, die eindimensionalen Wellenausbreitungsvorgängen (Strömung in offenen Kanälen; kompressible Rohrströmung, evtl. magnetohydrodynamisch) zugrunde liegen, werden unter einheitlichen Gesichtspunkten diskutiert. Die physikalische Rolle bestimmter Terme von höherer bzw. niedriger Differentiationsordnung wird deutlich, indem der eine oder andere Term vernachlässigt, als klein angenommen oder linearisiert wird. Es ergeben sich auf verschiedenen Approximationsstufen Bedingungen für Stabilität der Strömung, für Existenz, Geschwindigkeit, Dämpfung, Diffusion und Struktur von Wellen, insbesondere Stoßwellen, sowie für das Auftreten von Grenzschichten.

Wecken.

**3-531 G. Y. Lubarsky and R. V. Polovin.** *Simple magnetosonic waves.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 567—570, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Charkov, State Univ., phys. tech. Inst.) In der gewöhnlichen Hydrodynamik wird gezeigt, daß an Stellen größerer Dichte die Geschwindigkeit größer ist als an Punkten geringerer Dichte, sofern die Ungleichung  $\partial^2 \rho^{-1} / \partial p^2 > 0$  erfüllt ist. Vff. zeigen, daß in der Magneto-Hydrodynamik drei Typen einfacher Wellen existieren, schnelle und langsame magnetosonische und magneto-hydrodynamische, für die die oben angegebene Gesetzmäßigkeit gilt und eine dritte, die durch konstante Dichte und Geschwindigkeit gekennzeichnet ist.

Kallenbach.

**3-532 R. V. Polovin and G. Y. Lubarsky.** *The impossibility of rarefaction shock waves in magnetic hydrodynamics.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 571—574, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Charkov, State Univ., phys. tech. Inst.) Vff. zeigen, daß Verdünnungsstoßwellen in der Magneto-Hydrodynamik unmöglich sind, wenn die adiabatische Kompression mit zunehmendem Druck abnimmt und wenn bei konstantem Volumen eine Temperaturzunahme einen Druckzuwachs verursacht. Das Magnetfeld nimmt bei schnellen Stoßwellen zu und bei langsamen ab.

Kallenbach.

**3-533 S. B. Piklner.** *Die Struktur einer magneto-hydrodynamischen Stoßwelle in einem teilweise ionisierten Plasma.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1536—1541, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Front einer magnetohydrodynamischen Stoßwelle in einem teilweise ionisierten Plasma setzt sich zusammen aus einer dünnen Plasmadiskontinuität und einer Übergangszone. Für einige Spezialfälle werden die Gleichungen für das Übergangsgebiet näherungsweise gelöst. JOULEsche Wärme und Viskosität des Plasmas spielen hier keine Rolle, sondern nur an der eigentlichen Front; die Eigenschaften des Neutralgases machen an der Front keinen Sprung, sondern ändern sich im Übergangsgebiet allmählich infolge der Wechselwirkung mit den Ionen, deren Geschwindigkeiten noch nicht im Gleichgewicht sind. Für die unter diesen Annahmen gefundene Geschwindigkeitsverteilung tritt bei Berücksichtigung der Umladungswechselwirkung nur eine Maßstabsänderung ein; für Ionen und Atome verschiedener Art mit Geschwindigkeiten bis zur Größenordnung 1000 km/s kommt man mit rein elastischen Stößen aus; für gleiche Teilchen dagegen ist der Umladungsquerschnitt um eine Größenordnung größer als der gaskinetische, wodurch das Übergangsgebiet schmaler wird; die Aufteilung in Plasmadiskontinuität und Übergangszone bleibt aber auch dann sinnvoll.

Vogel.

**3-534 Helmut Bross.** *Die elektrische Leitfähigkeit von Kupfer unter besonderer Berücksichtigung der Anisotropie des Gitterschwingungsspektrums.* Z. Naturf. **14a**, 560—580, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. Phys.; Max-Planck-Inst. Metallforsch.) Das Gitterschwingungsspektrum von Cu wird aus den Kopplungs-



konstanten für die Wechselwirkung zwischen näher gelegenen Gitterionen gittertheoretisch berechnet. Das Transportproblem wird durch ein Variationsverfahren gelöst. Die spezifischen Widerstände bei  $T = 20,4^\circ\text{K}$ ,  $77,4^\circ\text{K}$  und  $273,15^\circ\text{K}$  stimmen ziemlich gut mit den gemessenen Werten überein. Wegen der starken Anisotropie der Übergangswahrscheinlichkeit können bei tiefen Temperaturen ziemlich große Abweichungen von der MATTHIESSENSchen Regel auftreten. Die Änderung des elektrischen Widerstandes im Magnetfeld stimmt im Temperaturbereich  $20^\circ\text{K}$  bis  $50^\circ\text{K}$  mit den experimentellen Ergebnissen überein. Zehler.

**3-535 S. V. Peletminsky.** *On space and surface magneto-elastic waves in metals.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 611—616, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Vf. behandelt die magneto-elastischen Wellen in Metallen, die analog zu den magneto-hydrodynamischen Wellen in flüssigen Leitern sind. Der Effekt des äußeren Magnetfeldes auf die elastischen Eigenschaften des Metalles rührt von der Leitfähigkeit her. Es wird die Änderung der Schallgeschwindigkeit und der Schallabsorption infolge des äußeren Magnetfeldes in Abhängigkeit von der Leitfähigkeit berechnet. Auch das Problem der Ausbreitung von magneto-elastischen Oberflächenwellen wird behandelt. Kallenbach.

**3-536 J. B. Zechmistroenko.** *Einige Anwendungen der Summation der Feynmanschen Hauptgraphen in der Metalltheorie.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1546—1549, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) In vielen Fällen kann man im HAMILTON-Operator des FRÖHLICHschen Modells den Phononenanteil weglassen und den Wechselwirkungsanteil etwas vereinfachen. (Lediglich direkte Elektronenwechselwirkung.) Die Bedingungen für die Ersetzbarkeit des vollständigen Ausdrucks durch den genäherten waren bisher unklar. Vf. zeigt durch Summation der FEYNMANSchen Hauptgraphen, daß sich der vereinfachte HAMILTON-Operator aus dem FRÖHLICHschen unter der einzigen Annahme ableiten läßt, daß die mittlere Phononenenergie klein gegen die mittlere Energie der Elektronenübergänge ist. Die in der Summation zu berücksichtigenden Graphen („Hauptgraphen“) lassen sich durch rein topologische Kriterien definieren, z. B.: Die Anzahl der möglichen Arten, das Diagramm durch Gerade, die nur Phononenlinien schneiden, in zwei Teile zu zerlegen, muß maximal sein. Hierdurch fallen alle Graphen mit mehr als vier äußeren Elektronenlinien fort. Analog kann man in etwas komplizierteren Rechnungen auch die Graphen mit äußeren Phononenlinien summieren und damit die Phononenenergie renormieren; dies wird hier aber nicht durchgeführt. Vogel.

**3-537 I. I. Sobel'man und E. L. Feinberg.** *Optical effects of collective electron oscillations in metals.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 652—656, 1958, Nr. 6. Es werden die optischen Effekte in Zusammenhang mit kollektiven Plasmaschwingungen der Elektronen in Metallen (Plasmonen) nach der Theorie von BOHM und PINES diskutiert. Für direkte Wechselwirkung mit dem Licht bestehen die Bedingungen, daß der  $k$ -Vektor des Plasmons sehr klein ist und eine Dipol-Schwingung vorhanden ist. Diese Bedingungen sind für das tiefste Band des Plasmonen-Energiespektrums nicht erfüllt. Höhere Bänder sind andererseits wahrscheinlich nicht besetzt, da die entsprechenden kollektiven Plasmaschwingungen zu schnell in individuelle Elektronenanregungen übergehen. Danach existieren keine „optisch aktiven Plasmonen“, d. h., die Plasmonen verschwinden strahlungslos. Dagegen ist eine indirekte Mitwirkung von Plasmonen bei Prozessen zwischen Photon und Elektron möglich, der Einfluß dieser Effekte auf die Feinstruktur der Röntgen-Absorptionskante, den RAMAN-Effekt und die Lichtabsorption wird abgeschätzt; es ist bei der Deutung jedoch zu beachten, daß in den meisten Fällen die Rolle des Plasmons auch durch ein zweites Elektron übernommen werden kann. Harbeke.

**3-538 W. P. Schabanskij.** *Erwärmung des Elektronengases und Transportprozesse in Leitern.* Fis. metall. (russ.) **5**, 193—202, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Die kinetischen Gleichungen für das Elektronengas in Metallen werden unter Berücksichtigung der Erwärmung der Elektronen gelöst. Auf Grund dieser Gleichungen werden verschiedene Transportprozesse in Leitern behandelt. (Zfg.) H. R. Bachmann.

**3-539 A. M. Dychne, S. A. Matysina und A. A. Smirnow.** *Theorie des elektrischen Restwiderstandes von geordneten Vielkomponentenlegierungen.* Fis. metall. (russ.) **5**, 220—229, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) „Ziel der vorliegenden Arbeit war es, eine allgemeinere Viel-

elektronentheorie des elektrischen Restwiderstandes aufzustellen für vielkomponentige Substitutionslegierungen, die ein Übergitter bilden, bei beliebigem BRAVAIS-Typ des Kristallgitters im ungeordneten Zustand, die im geordneten Zustand eine beliebige Anzahl von Knotenarten besitzen, wobei die Korrelation in allen Koordinationssphären zu berücksichtigen war. Es sollten dabei keine numerischen Werte des Widerstandes bestimmt werden, sondern wir beschränkten uns auf die Feststellung der Abhängigkeit des Widerstandes von der Zusammensetzung sowie von den Parametern für Fernordnung und Korrelation.“  
H. R. Bachmann.

3-540 B. G. Zernjatko and D. N. Chetaev. *On the influence of conductivity of outer medium on input resistance of spire.* Sh. tech. Fis. **29**, 1009-1013, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Die zusätzliche elektromotorische Kraft, die in einer unendlich dünnen Spitze unter dem Einfluß der Leitfähigkeit des Außenmediums hervorgerufen wird, ist endlich. Daher kann der entsprechende Eingangswiderstand der Spitze berechnet werden. Dies wird durchgeführt für eine Kugelspitze im unendlichen leitenden Medium und für eine Spitze, die auf der Oberfläche eines Halbraums liegt. Formeln und numerische Ergebnisse sind angegeben.  
M. Wiedemann.

3-541 L. Berger. *Conductivités électrique et calorifique du nickel dans un champ magnétique.* Helv. phys. acta **32**, 306-309, 1959, Nr. 4. (S. B.) (Lausanne, Univ., Lab. Phys.) An einer zylindrischen Nickel-Probe von 1,5 mm Durchmesser und 52 mm Länge wurde der elektrische Widerstand bei 80 und 4,15° K und der Wärmewiderstand bei 80° K sowohl in einem longitudinalen als auch einem transversalen äußeren Magnetfeld gemessen. Die Wirkung des longitudinalen Feldes bei 80° K kann auf eine Änderung der freien Weglänge der Leitfähigkeitselektronen infolge der Orientierung der magnetischen Spin-Momente des ferromagnetischen Metalls zurückgeführt werden. Die Sättigung wird bei 0,01-0,02 Vs/cm<sup>2</sup> erreicht. Die Parallelität der Kurven für elektrischen und Wärmewiderstand wird geprüft.  
M. Wiedemann.

3-542 P. V. Petrenko and P. P. Kuzmenko. *Certain anomalies in the electrical resistance of iron-aluminium alloys due to the iron corner.* Ukrain. fis. Sh. RSR **5**, 820-828, 1958, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Kiev, State Univ.) An Fe-Al-Legierungen untersuchten Vff. die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von Temperatur und Al-Konzentration. Temperaturbereich: 20 bis 1200°C, Konzentrationen: 16, 20, 25, 30, 35, 40 und 50 Atomprozent Al. Für die Legierungen mit 40 und 50% Al wurden zusätzlich die Widerstände bei der Temperatur des flüssigen Sauerstoffs bestimmt. Die Abhängigkeit  $\rho = F(T)$  zeigt für alle Legierungen anomales Verhalten. Ein typisches Kennzeichen hierfür ist die plötzliche Abnahme des Temperaturkoeffizienten des Widerstandes bei bestimmten Temperaturen. Eine Diskussion der beobachteten Anomalien führt zur Annahme eines neuen Einflußfaktors, der eine Widerstandsabnahme bewirkt und von Änderungen im Energiespektrum der Elektronen herrührt, die ihrerseits aus Änderungen der atomaren Abstände resultieren.  
Wießner.

3-543 J. K. Galt, F. R. Merritt, W. A. Yager and H. W. Dail jr. *Cyclotron resonance effects in zinc.* Phys. Rev. Letters **2**, 292-294, 1959, Nr. 7. (1. Apr.) (Murray Hill., Bell Teleph. Lab.) Ebenen senkrecht zur 2 zähligen und zur 6 zähligen Achse von sehr reinen Zn-Einkristallen werden teilweise als Wandflächen in Hohlraumresonatoren eingebaut und bei einer Temperatur von 1,3° K mit Frequenzen von 24000 MHz bzw. 72000 MHz bei gleichzeitigem Anlegen eines Gleichmagnetfeldes entweder parallel oder senkrecht zur Oberfläche untersucht. Im ersteren Falle ergibt sich teilweise Übereinstimmung mit der Theorie von AZBEL und KANER, für den letzteren Fall existiert keine Theorie.  
Zehler.

3-544 W. J. Grubbs. *Hall effect devices.* Bell Syst. tech. J. **38**, 853-876, 1959, Nr. 3. (Mai.)  
V. Weidemann.

3-545 Peter B. Miller. *Penetration depth in impure superconductors.* Phys. Rev. (2) **113**, 1209-1212, 1959, Nr. 5. (1. März.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Die von MATTIS und BARDEEN aufgestellte Gleichung, die die Stromdichte als Funktional des Vektorpotentials für verunreinigte Supraleiter liefert, wird benutzt, um die Temperaturabhängigkeit der Eindringtiefe zu berechnen.  
G. Kelbg.

**3-546 M. Tinkham and R. A. Ferrell.** *Determination of the superconducting skin depth from the energy gap and sum rule.* Phys. Rev. Letters **2**, 331—333, 1959, Nr. 8. (15. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.; College Park, Maryl., Univ., Phys. Dep.) Eine frühere Arbeit (Ber. **33**, 118, 1959), wonach die Oszillatorenstärken-Summenformel eine Beziehung zwischen der Energielücke in Supraleitern und der Stärke des Supraströmes, der als Folge eines angelegten niederfrequenten Wechselfeldes fließt, liefert, wird erweitert auf den Fall eines idealen, reinen Massiv-Supraleiters. Die so erhaltene nichtlokale Beziehung zwischen Strom und Feld ist unabhängig von einem speziellen Modell. Die Theorie ist jedoch nur auf oszillierende Felder anwendbar und vermag daher nicht, den MEISSNER-Effekt zu beschreiben. Zehler.

**3-547 M. A. Biondi, M. P. Garfunkel and A. O. McCoubrey.** *Quantum effects in millimeter wave absorption in superconducting aluminium.* Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957. Madison, Wisc. 1958, S. 346—349. (Pittsburgh, Penn., Westinghouse, Res. Labs.) Zum Nachweis und zur Erforschung des vermuteten Energiesprunges bei den Ein-Elektronen-Zuständen in Supraleitern wurden Versuche mit Mikrowellenfrequenzen durchgeführt. Es wurde gezeigt, daß der Verlauf der Supraleitfähigkeit bei diesen Frequenzen keineswegs den klassischen Annahmen entsprach. Es wurde keine scharfe Sprungtemperatur festgestellt, sondern bei Erreichen der klassischen Sprungtemperatur  $T_c$  ein allmähliches Absinken des Widerstandes nachgewiesen. Es wurden Versuche mit Wellenlängen von 4,06 mm, 5,20 mm und 19,0 mm unternommen; wobei der Abfall des Widerstandes bei den höchsten Frequenzen am langsamsten erfolgte. Als Erklärung hierfür wird ein quantenhafter Absorptionseffekt angenommen, der dann einsetzt, wenn die Photonenenergie  $h\nu$  der elektromagnetischen Welle den Energiesprung  $\Delta E$  in den Elektronenzuständen des Supraleiters überschreitet und somit fähig ist, Übergänge zu induzieren, die eine Energieabsorption zur Folge haben. H. Bayer.

**3-548 A. T. Forrester, M. A. Biondi and M. P. Garfunkel.** *Millimeter wave studies of the superconducting transition in tin.* Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 350—352. (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Labs.) Der im vorst. Ref. beschriebene quantenhafte Absorptionseffekt von elektromagnetischer Strahlungsenergie im Bereich der Millimeterwellen bei Temperaturen im Gebiet der Supraleitung wird experimentell am Beispiel des Zinns untersucht. Die Kurven der Supraleitfähigkeit werden für verschiedene Frequenzen in Abhängigkeit von der Temperatur aufgenommen und diskutiert. H. Bayer.

**3-549 L. Rinderer.** *The effect of purity on the paramagnetic effect in superconductors.* Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 352—355. (Zürich, Eidg. T. H.) An zwei Sn-Proben sehr verschiedenen Reinheitsgrades (0,025 % und 0,52 % Restwiderstand) wird die scheinbare Permeabilität  $\tilde{K}_m$  des sogen. „Paramagnetischen“ Effekts bei Supraleitung gemessen. Wird  $\tilde{K}_m$  auf die ganze Probe bezogen, sind beide Proben praktisch gleich, dagegen ergibt sich ein deutlicher Einfluß des Reinheitsgrades, wenn  $\tilde{K}_m$  nur auf den im „Zwischenzustand“ befindlichen Teil der Probe bezogen wird. Die nach der MEISSNERSchen Theorie zu erwartende Konstanz von  $\tilde{K}_m$  bei konstantem äußeren Feld und konstanter Temperatur wird nicht festgestellt. — Nach Ansicht des Vf. kommt dem „Grenzstrom“  $J_g$ , unterhalb dessen kein „Paramagnetismus“ beobachtet wird, keine tiefere physikalische Bedeutung zu. „Paramagnetismus“ (der gesamten Probe) und Diamagnetismus des im supraleitenden Zustand befindlichen Teilvolumens heben sich hierbei gerade auf. A. Fiebig.

**3-550 F. Schmeissner and W. Wiedemann.** *Magnetic behavior of  $Nb_3Sn$  in the intermediate state.* Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 355—356. (Herrsching/Ammersee, Bav. Acad. Sci., Low Temperature Inst.) Während der sog. „paramagnetische“ Effekt bei Supraleitern bisher vorwiegend an reinen Me-



tallen gemessen wurde, untersuchten Vff. Proben aus  $Nb_3Sn$ , hergestellt durch Schmelzen einer stöchiometrischen Mischung aus Nb-Pulver und Sn bei  $1250^\circ C$  (bzw.  $1500^\circ C$  unter Argon-Atmosphäre). Die Dichten der 50 mm langen Proben mit 4,5 mm Durchmesser lagen zwischen 5,3 und 6,1. Die aus Röntgenmessungen ermittelte Dichte von 8,92 weist auf eine Porosität der Proben von ca. 32...40% hin. Die Übergangstemperaturen der Proben lagen (in guter Übereinstimmung mit MATTHIAS) bei  $18^\circ K$ , es wurde jedoch kein „paramagnetischer“ Effekt festgestellt. Da hieran die Porosität der Proben schuld sein konnte, wurden einige Proben nochmals pulverisiert, mit 15000 Atm zu einem Stab gepreßt und bei  $1200^\circ C$  gesintert. Die Porosität ging auf 14% zurück. Übergangstemperatur und -intervall blieben unverändert, dagegen wurde ein schwacher „paramagnetischer“ Effekt beobachtet, jedoch zu klein, um den Grenzstrom  $J_g$  oder die Konstante  $\gamma$  zu ermitteln.

A. Fiebiger.

3-551 **Hans Meissner.** *The shape of the superconducting domains in the paramagnetic effect.* Low Temperature Phys. Chem. 5th int. Conf. 1957, Madison, Wisc. 1958, S. 357—358. (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Die LONDON-LANGEVINSche Theorie macht keine Annahmen über die Form der supraleitenden Bezirke im „Zwischenzustand“. Folgende Tatsachen können als Ausgangspunkte einer endgültigen Theorie des „paramagnetischen“ Effekts bei Supraleitern dienen: Das Verhältnis Länge zu Durchmesser der Bezirke ist sehr groß, mindestens Größenordnung  $10^2$  bis  $10^3$ . Die Dichte der Bezirke ist mit Ausnahme einer dünnen Oberflächenschicht sehr gering, etwa umgekehrt proportional dem Verhältnis Länge: Durchmesser. Die Teilströme durch die einzelnen Bezirke werden daher merklich und dürfen nicht mehr vernachlässigt werden. Sie führen zu einer Verminderung des kritischen Feldes  $h_c$  unmittelbar um den Bezirk herum, verglichen mit dem pauschalen kritischen Feld  $H_c$ , bezogen auf die ganze Probe. Aus den LONDON-LANGEVINSchen Grenzbedingungen folgt aber, daß nicht überall  $h_c \neq H_c$ . Die Annahme  $h_c < H_c$  führt zu Korrekturenrechnungen, die den experimentellen Befund qualitativ richtig wiedergeben. Eine detaillierte Berechnung ist noch nicht möglich.

A. Fiebiger.

3-552 **H. J. Fink.** *Quasi-persistent currents in rings composed of superconducting and non-superconducting regions.* Canad. J. Phys. **37**, 474—484, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Vancouver, Brit. Col., Univ., Dep. Phys.) Für die Systeme Pb-Cu und In-Cu wurden Ringe untersucht, die im wesentlichen aus dem supraleitenden Metall bestanden und nur eine kurze Unterbrechung durch das normalleitende Metall besaßen. Um Aufschlüsse über das Verhalten des Stroms an der Grenze zwischen Normal- und Supraleiter zu erhalten, beobachtete man das von einem induzierten Strom erzeugte Magnetfeld. Man fand eine exponentielle Abnahme des Magnetfeldes und ein Ansteigen des effektiven Widerstandes, verglichen mit dem Widerstand von kompaktem Cu. Einen Teil dieses Anstieges führt man auf eine Streuung der Elektronen im Cu-Zwischenstück zurück. Der Widerstand der Ringe fällt mit der Temperatur. Wenn man für einen schlechten elektrischen Kontakt zwischen den Schichten durch Ausbildung einer Cu-Oxydschicht sorgte, so erhielt man zwei definierte Relaxationszeiten und einen strom- und temperaturabhängigen Widerstand. Man erklärt diese Eigenschaften durch einen Gleichrichter-effekt der beiden Oxydschichten.

Schroen.

3-553 **H. J. Fink.** *The destruction of superconductivity in tantalum wires by a current.* Canad. J. Phys. **37**, 485—495, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Vancouver, Brit. Col., Univ., Dep. Phys.) Zur Prüfung der verschiedenen aus theoretischen Überlegungen abgeleiteten Formeln für das Verhältnis des Widerstandes  $R_I$  bei  $I \geq I_c$  zum Widerstand  $R_n$  im normalleitenden Zustand wurden an Tantaldrähten mit 63,5 und 127  $\mu$  Durchmesser Messungen des Übergangs vom supraleitenden zum normalleitenden Zustand in Abhängigkeit vom Strom durchgeführt und mit den von anderen Autoren für Sn und In gefundenen Werten verglichen. Es zeigte sich, daß bei Temperaturen unter ( $T_c - 5$  Milligrad K) der Widerstand beim kritischen Strom  $I_c$  direkt von Null auf den Normalwert steigt, bei Temperaturen zwischen ( $T_c - 5$  Milligrad K) und  $T_c$  der Widerstand bei  $I_c$  auf jeden Bruchteil des Normalwiderstandes ansteigen kann. Für konstante Temperaturen zeigen die Widerstand-Strom-Kurven einen großen Hysteresis-Effekt. Die

Sprungtemperatur  $T_c$  war bei den verschiedenen Proben stark von ihrem Normalwiderstand bei Heliumtemperatur abhängig.  $T_c$  wurde durch Extrapolation der für kleine Ströme erhaltenen Sprungtemperaturen auf  $I_c = 0$  erhalten. Schroen.

**3-554 Hans Flietner.** *Oberflächenleitfähigkeit unter Berücksichtigung der Streuung der Ladungsträger an der Oberfläche bei kleinen Bandverbiegungen.* Ann. Phys., Lpz. (7) **3**, 396—413, 1959, Nr. 7/8. (Berlin-Adlershof, Heinrich-Hertz-Inst.) In dieser theoretischen Arbeit wird die Leitfähigkeit von Raumladungsrandschichten parallel zur Oberfläche unter Berücksichtigung der Streuung der Ladungsträger an der Oberfläche berechnet. Besonders werden hierbei die beim Feldeffekt auftretenden kleinen Bandverbiegungen berücksichtigt. Die Integration der POISSON-Gleichung liefert ein Diagramm, aus dem sich der Potentialverlauf in Raumladungsrandschichten bei beliebiger Größe der Bandverbiegung und beliebiger Lage des FERMI-Niveaus im Halbleiterinnern ergibt. Als Anwendung werden die numerischen Auswertungen für Germanium (nämlich die Beweglichkeit von Elektronen und Löchern und die Oberflächenleitfähigkeit in Abhängigkeit von der Oberflächenbandverbiegung) graphisch dargestellt. Schroen.

**3-555 Hans Flietner.** *Feldefekt und Reaktionen an der Oberfläche von Germanium.* Ann. Phys., Lpz. (7) **3**, 414—427, 1959, Nr. 7/8. (Berlin-Adlershof, Heinrich-Hertz-Inst.) Mit Hilfe des Feldefeffektes wurden Reaktionen verfolgt, die an der Oberfläche von Germanium-Proben verschiedener Leitfähigkeit stattfanden. Es zeigte sich, daß die Einwirkung von Ozon eine Vergrößerung der Anzahl der schnellen Terme mit sich bringt, die aber durch Wasserdampf wieder rückgängig gemacht wird. Auf die langsamen Terme wirken Ozon und Wasserdampf in anderer Weise. Für die schnellen Terme wurde die Ladung in Abhängigkeit von der Bandverbiegung bestimmt und ein Modell durchgerechnet. Die aus den Messungen ermittelten Termdaten ergeben für die schnellen Terme eine Dichte von  $4 \cdot 10^{11} \text{ cm}^{-2}$ . Über die Bindungseigenschaften der Ge-Oberfläche, besonders über die Bildung von  $\text{GeO}_2$ , werden aus den Messungen eine Reihe von Schlüssen gezogen. Schroen.

**3-556 Walter Franz.** *Zur Theorie der inneren Feldemission aus dem Valenzband.* Z. Naturf. **14a**, 415—418, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Münster, Univ., Inst. theor. Phys.) Vf. berichtet die von KELDYSH (Soviet. Phys.-JETP **6**, 763, 1958) durchgeführte neue Berechnung der ZENERschen Emissionswahrscheinlichkeit. Es ergibt sich genau die Formel von HOMILIUS für den speziellen Fall kubischer Kristalle. Ferner wird die COULOMB-Wechselwirkung zwischen Elektron und Loch in die Theorie einbezogen und mit Hilfe des KELDYSHschen Matrixelementes wird die Emissionswahrscheinlichkeit neu berechnet. Zehler.

**3-557 R. H. Parmenter.** *Acoustoelectric effect.* Phys. Rev. (2) **113**, 102—109, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Es existieren drei Näherungen für den Effekt, die Gleichgewichtsnäherung, die Transportnäherung und die phänomenologische Näherung, die zu teilweise einander widersprechenden Schlüssen geführt haben. Die Gründe dafür werden diskutiert. Eine phänomenologische Näherung wird angegeben für Metalle und Halbleiter, die unter den meisten experimentellen Bedingungen gültig ist. Es wird ausgeführt, daß der akusto-elektrische Effekt durch das Anlegen eines Magnetfeldes noch beträchtlich gesteigert werden kann. Zehler.

**3-558 J. Ross Macdonald.** *Static space charge and capacitance for two-blocking electrodes.* J. chem. Phys. **30**, 806—816, 1959, Nr. 3. (März.) (Dallas, Tex., Instrum. Incorp.) Dies ist eine eindimensionale Behandlung von Raumladungseffekten in einem Material zwischen zwei isolierenden Elektroden (keine Ladung kann zu- oder abfließen). Sie fundiert auf einer früheren Veröffentlichung, in der das gleiche Problem, aber mit nur einer isolierenden Elektrode berechnet wurde. Hauptsächlich wird hier der Fall diskutiert, in dem einwertige bewegliche Ladungsträger eines Vorzeichens bimolekular mit unbeweglichen Ladungsträgern des anderen Vorzeichens rekombinieren. Es werden Potential- sowie Kapazitäts-Abstandskurven gezeigt, wobei als Parameter das an-

gelegte Potential, Elektrodenabstand und Rekombinationsverhältnis eingehen. Die hier berechneten Ergebnisse zeigen Eigenschaften, die an Halbleitern und Phosphoren schon beobachtet wurden. Luchner.

3-559 **J. P. Pokatilow.** *Resonanz der Ladungsträger unter dem Einfluß einer Ultraschallwelle.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1461—1464, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) VI. untersucht die Wirkung von Ultraschall auf das Elektronengas eines Halbleiters im Magnetfeld in klassischer Näherung (DE BROGLIE-Welle des Elektrons klein gegen Schallwellenlänge). Nach der Methode der Deformationspotentiale von BARDEEN-SHOCKLEY, angewandt auf den isotropen, durch die Schallwelle deformierten Kristall, ergibt sich die in der Volumeinheit absorbierte Leistung für Ladungsträger mit skalarer bzw. tensorieller effektiver Masse. Die Absorptionskurve hat Spitzen bei Ultraschallfrequenzen, die Vielfache der Zyklotron-Resonanzfrequenz  $\omega_0$  der Ladungsträger sind; die Relaxationszeit ist  $1/\omega_0$ . Da die Ultraschall-Wellenlängen etwa  $10^5$ mal kleiner sind als Lichtwellenlängen, fallen bei Messungen über Ultraschallresonanz die lästigen Polarisierungseffekte weg, welche die Anwendung der Zyklotronresonanz auf Halbleitern mit hoher Leitungselektronenkonzentration erschweren. Die expliziten Rechnungen werden für das Beispiel eines hexagonalen Kristalls mit elliptischer Energiefläche und dem Energieminimum im Mittelpunkt der ersten BRILLOUIN-Zone vorgeführt. Vogel.

3-560 **G. J. Silbermann.** *Zur Elektronenbewegung in einem Kristall mit äußeren Feldern.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1465—1471, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die in einer früheren Arbeit (J. exp. theor. Phys. **32**, 296, 1957) aufgestellte und gelöste Bewegungsgleichung für ein Elektron mit beliebigem Dispersionsgesetz im Magnetfeld wird hier auf den Fall ausgedehnt, daß außer einem homogenen Magnetfeld im Kristall ein beliebiges äußeres elektrisches Feld herrscht. Der Übergang von der exakten Gleichung zu den praktisch notwendigen Näherungen ist mit gewissen Vernachlässigungen verbunden, deren Beitrag abgeschätzt wird; dabei werden besonders die nichtdiagonalen Glieder berücksichtigt, die auf dem Einfluß der benachbarten Energiebänder beruhen. Es wird untersucht, welche Eigenschaften des äußeren Potentials und der Nachbarbänder maßgebend für die Größe der nichtdiagonalen Glieder sind. Ändert sich das äußere Potential auf einer Strecke  $A$  wesentlich, die groß gegen die Gitterkonstante  $a$  ist, so läßt sich der Beitrag der Nachbarbänder in eine Reihe nach  $a/A$  entwickeln, die mit dem linearen Glied beginnt. Als Beispiel wird der Fall gekreuzter Felder behandelt; die quasiklassische Lösung unterscheidet sich nicht vom Fall ohne elektrisches Feld. Fehlt ein Magnetfeld, so läßt sich der Einfluß des Nachbarbandes explizit durchrechnen; in hohen Feldern und bei kleinem Bandabstand können die Beiträge beider Bänder vergleichbar werden. Vogel.

3-561 **Armin H. Frei und Max J. O. Strutt.** *Lösung der Diffusionsgleichung einer rotationssymmetrischen Halbleiterdiode unter Berücksichtigung von Raum- und Oberflächenrekombination mit Hilfe eines Analogienetzwerkes und Vergleich mit Diodenmessungen.* Arch. elekt. Übertr. **13**, 199—210, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Zürich, E. T. H., Inst. höhere Elektrotech.) V. Weidemann.

3-562 **M. Zerbst und G. Winstel.** *Zur Bestimmung von Dotierungsgradienten aus Photo-EMK und Photoleitfähigkeit in Halbleitern.* Z. Naturf. **14a**, 754—755, 1959, Nr. 8. (Aug.) Die durch Dotierungsunterschiede innerhalb eines Halbleiterkristalles sich im Gleichgewicht einstellenden Felder können direkt nicht gemessen werden. Erzeugt man durch Belichtung zusätzliche Elektron-Loch-Paare, so werden diese im inneren Feld auseinandergetrieben und können als Photo-EMK gemessen werden. Sie ist ein Maß für den Gradienten der Trägerdichte. Die Photo-EMK hängt noch von der Trägerdichte selbst und der Dichte der zusätzlich erzeugten Träger ab. Mißt man neben der Photo-EMK auch die durch die Belichtung entstandene Widerstandsänderung, so kann man, bei geeignet gewählter Breite der belichteten Zone, den Gradienten der Dotierung bestimmen. Für die Messung kann die zur Bestimmung der Trägerlebensdauer übliche Lichtblitzapparatur verwendet werden. Die Methode wird hierbei im wesentlichen begrenzt durch die Empfindlichkeit der Photo-EMK-Messung, die normalerweise bei rund



50  $\mu\text{V}$  liegt. Eine Abschätzung unter Verwendung normaler Werte für Dotierung, Beleuchtung und Empfindlichkeit ergibt für den kleinsten meßbaren Gradienten der Dotierung grad  $p_0 = 10^{-2} p_0 \text{ cm}^{-1}$ .  
Henker.

**3-563 Mahendra Singh Sodha and Yatendra Pal Varshni.** *Transport phenomena in nondegenerate semiconductors considering electron-electron scattering.* Z. Phys. **153**, 555-562, 1958, Nr. 5. (8. Jan.) (Vancouver, Can., Univ., Phys. Dep.; Allahabad, Ind., Univ., Phys. Dep.) Die HALL-Beweglichkeit bei schwachen Magnetfeldern, der magnetische Widerstand und die Sättigungsbeweglichkeiten bei hohen magnetischen Feldern in einem n-Typ Halbleiter wurden unter Berücksichtigung der Elektron-Elektron-Wechselwirkung untersucht. Die Ergebnisse werden in Abhängigkeit eines Parameters, der ein Maß für die Verunreinigungen ist, dargestellt.  
Dehoust.

**3-564 Hans Richter und Richard Schneider.** *Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit amorpher Germanium-Aufdampfschichten.* Z. angew. Phys. **11**, 277-283, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Stuttgart, T. H., Röntgeninst.) Amorphe Ge-Schichten von ca.  $5 \cdot 10^{-5}$  Dicke wurden durch Aufdampfen bei ca.  $10^{-5}$  Torr auf Glimmer hergestellt. Der Widerstand dieser Schichten wurde in Abhängigkeit von der Temperatur zwischen  $20^\circ\text{C}$  und  $600^\circ\text{C}$  gemessen. Bei ca.  $650^\circ\text{K}$  findet ein Übergang in den kristallinen Zustand statt. Im einzelnen hängen die Ergebnisse sehr stark davon ab, ob zur Evakuierung des Systems eine Hg-Diffusionspumpe mit Kühlung durch flüssige Luft oder eine Öldiffusionspumpe mit wassergekühlten „baffles“ verwendet wurde.  
Niedermayer.

**3-565 Wolfgang Keller.** *Messung des spezifischen Widerstandes von Halbleiterkristallen mit Hochfrequenz.* Z. angew. Phys. **11**, 346-350, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Pretzfeld, Siemens-Schuckertw., Lab.) Verschiedene Methoden zur kontaktlosen Widerstandsmessung von Silicium-Einkristallstäben werden kurz besprochen und ein mit Erfolg angewendetes Verfahren beschrieben. Hierbei wird die Dämpfung eines Schwingkreises gemessen, in den der Si-Stab kapazitiv eingekoppelt ist. Der Halbleiterstab kann mit einer schützenden Folie umwickelt gemessen werden, sodaß sich jede oberflächliche Verschmutzung vermeiden läßt. Die an Stäben mit spez. Widerständen zwischen  $50 \Omega\text{cm}$  und  $50000 \Omega\text{cm}$  durchgeführten Messungen zeigten gute Übereinstimmung mit Gleichstrommessungen.  
Henker.

**3-566 Wolfgang Keller.** *Messung der Trägerlebensdauer in Siliziumeinkristallen mit Hochfrequenz.* Z. angew. Phys. **11**, 351-352, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Pretzfeld, Siemens-Schuckert-W., Lab.) Die übliche Lichtblitzmethode zur Messung der Trägerlebensdauer in Silicium, bei der das Abklingen der photoelektrisch erzeugten Träger beobachtet wird, läßt sich auch mit Hochfrequenz durchführen. Wenn man den Stab dabei kapazitiv in den Meßkreis einkoppelt, ist eine kontaktlose Messung möglich. Während des Messens kann der Stab in einer dünnen Folie verpackt bleiben, so daß jede oberflächliche Verschmutzung vermieden wird.  
Henker.

**3-567 F. Oswald.** *Zur Meßgenauigkeit bei der Bestimmung der Absorptionskonstanten von Halbleitern im infraroten Spektralbereich.* Optik, Stuttgart **16**, 527-537, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw. AG., Forschungslab.) Es wird untersucht, unter welchen Bedingungen der relative Meßfehler der Absorptionskonstanten  $K$  von Halbleitern ein Minimum wird. Wegen des hohen Reflexionskoeffizienten ( $n = 3-4$ ) der in Frage kommenden Halbleiter im Infraroten liegen die Verhältnisse anders als bei normalen Absorptionsmessungen. Die Rechnung zeigt, daß die Meßgenauigkeit bei  $K \cdot d = 2$  ( $d$ : Schichtdicke der Probe) ein ausgeprägtes Maximum hat. Bei Anwendung eines Zweistrahl-spektrometers ist die Lage dieses Maximums noch vom Schichtdickenverhältnis der beiden Proben abhängig. Weiter werden besondere, apparative Maßnahmen zur Erhöhung der Meßgenauigkeit (Verminderung von Streu- und Nebenlicht, Einfluß von Mehrfachreflexionen) für Ein- und Zweistrahl-spektrometer eingehend diskutiert.  
J. Richter.

**3-568 A. Zaręba.** *Electron bombardment induced conductivity in Ge.* Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **7**, 255-260, 1959, Nr. 4. Homogenes n-Germanium mit spezifischem Widerstand von  $4 \Omega\text{cm}$  wurde mit 22,7 keV-Elektronen beschossen,

welche einen Strom von  $3,4 \cdot 10^{-9}$  A bildeten. Auf diese Weise wurden keine Gitterdefekte erzeugt und Prozesse in p-n-Übergängen waren ausgeschlossen. Für die so entstehende  $\beta$ -Leitfähigkeit wurde ein einfaches Modell entwickelt, dessen Zuverlässigkeit durch Vergleich mit den Meßergebnissen sichergestellt wird. Es wird aus den Ergebnissen eine Energie zur Erzeugung eines Elektron-Loch-Paares von  $2,8 \pm 0,3$  eV gefolgert und eine Lebensdauer von  $1,8 \pm 0,2 \mu \text{ sec}$  ermittelt, wobei hervorzuheben ist, daß durch die entwickelte Methode auf der Grundlage der  $\beta$ -Leitfähigkeit die Lebensdauer auf eine direkte Weise zu erhalten war.

Hora.

**3-569 Robert S. Allgaier and Wayne W. Scanlon.** *Mobility of electrons and holes in PbS, PbSe and PbTe between room temperature and 4.2° K.* Phys. Rev. (2) **111**, 1029—1037, 1958, Nr. 4. (15. Aug.) (College Park, Maryl., Univ.; White Oak, Maryl., U. S. Naval Ordn. Lab.) An 29 meist synthetischen Einkristallen von PbS, PbSe und PbTe wurden HALL-Koeffizienten und Widerstand im Temperaturbereich von 4,2° K bis Zimmertemperatur gemessen. Die HALL-Koeffizienten waren im wesentlichen konstant in dem untersuchten Temperaturbereich; die daraus errechneten Werte für die Trägerkonzentration waren in der Größenordnung von  $10^{18}/\text{cm}^3$ . Die berechneten HALL-Beweglichkeiten stiegen stark an mit abnehmender Temperatur (bis etwa 50° K); Temperaturabhängigkeit geht ungefähr mit  $T^{-2.2}$ . Dieses Beweglichkeitsverhalten wird im wesentlichen durch Gitterstreuung verursacht. Unterhalb 50° K nähern sich die Kurven allmählich einem horizontalen Verlauf, und die Beweglichkeiten wurden bei den meisten Proben bei 4,2° K konstant. Bei PbTe wurden Beweglichkeitswerte bis zu  $800\,000 \text{ cm}^2/\text{Vsec}$  bei 4,2° K erhalten. Ein einfaches Experiment läßt vermuten, daß die Streuung unter 50° K eher durch Versetzungen als durch geladene Zentren, die von Verunreinigungen herrühren, bewirkt wird.

Dehoust.

**3-570 G. C. Kuczynski and R. H. Hochman.** *Light induced plasticity in germanium.* J. appl. Phys. **30**, 267, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Notre Dame, Indiana, Univ., Dep. Metall.) Es ist bekannt, daß die Oberflächenhärte von Germanium bei Bestrahlung mit infrarotem oder ultraviolettem Licht viel geringer ist als bei Dunkelheit. Es konnte jetzt nachgewiesen werden, daß dem Bruch eines Ge-Plättchens ein plastischer Fluß vorangeht, wenn eine starke Infrarotbestrahlung herrscht. Zum Nachweis benutzte man den Effekt, daß die Dichte der von Gitterversetzungen herrührenden Ätzgruben sehr stark ansteigt, wenn man das Ge-Plättchen beim Biegen und schließlichs Brechen in eine CP 4-Lösung taucht. Es war gut reduzierbar, daß nur bei Beleuchtung die Versetzungsdichte in der Nähe der Bruchstelle anstieg, und zwar auf den  $10^2$ - bis  $10^4$ -fachen Wert, was auf eine Art von plastischem Fluß vor dem Bruch hinweist.

Schroen.

**3-571 Frank Stern and Jack R. Dixon.** *Narrowing the energy gap in semiconductors by compensation.* J. appl. Phys. **30**, 268—269, 1959, Nr. 2. (Febr.) (White Oak, Maryland, U. S. Naval Ordnance Lab.) Es wird eine Methode angegeben, um bei Halbleitern wie InAs, InSb und InP die Breite des verbotenen Energiebandes zu verkleinern. Man erreicht dies durch Zugabe großer Konzentrationen von Donator- und Akzeptor-Verunreinigungen. Als Donatormaterial wurde Schwefel, als Akzeptormaterial Zink verwendet. In einer Tabelle wird die Bandverkleinerung zahlenmäßig angegeben, wenn die Dichte der Verunreinigung von  $10^{17}$  auf  $10^{19} \text{ cm}^{-3}$  erhöht wird. Stark dotierte Proben zeigen im Gebiet langer Wellenlängen eine gegenüber undotierten Proben deutlich stärkere Absorption.

Schroen.

**3-572 Alan B. Fowler.** *Contact potential measurements on cleaned germanium surfaces.* J. appl. Phys. **30**, 556—558, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Div. Engng. a. Appl. Phys.) Im Höchstvakuuum wird mit einer modifizierten KELVIN-Methode an einer durch Argonionenbeschuß gereinigten (110)-Fläche eines Ge-Einkristalls, die einen n-p-Übergang enthält, die Kontaktpotentialdifferenz zwischen n- und p-Bereich bestimmt. Der experimentell gefundene Wert von 0,002 eV ist gegenüber dem theoretisch zu erwartenden von 0,34 eV viel kleiner. Als Ursache wird das Vorhandensein von Oberflächenzuständen angesehen und es werden verschiedene Modelle der Verteilung dieser Zustände diskutiert. Auch wird versucht, über Adsorption sehr geringer  $\text{O}_2$ -Mengen weiteren Einblick in Art und Verteilung dieser Oberflächenzustände zu gewinnen.

H. Mayer.

**3-573 Alan J. Strauss.** *Distribution coefficients and carrier mobilities in InSb.* J. appl. Phys. **30**, 559—563, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Chicago, Ill., Midway Labs.) Für InSb wurden die Verteilungskoeffizienten verschiedener Zusätze in Abhängigkeit von den Wachstumsbedingungen gemessen. Für eine Zuggeschwindigkeit von 1,3 cm/Stunde und Rotationsgeschwindigkeit von 130 U/min ergab sich: Cd 0,26, Zn 3,38, Se 0,17 und Te 0,54, die Abhängigkeit von der jeweiligen Konzentration der Dotierung ist angegeben. Bei 77° K wurden durch HALL-Messungen die Ladungsträgerbeweglichkeiten bestimmt für unkompenziertes n- und p-InSb mit Verunreinigungen zwischen  $10^{14}$  und  $10^{19}$  cm<sup>-3</sup>. In diesem Bereich nimmt die Beweglichkeit mit steigender Verunreinigung ab. n-Material ergibt eine gute Übereinstimmung mit der Theorie, p-Material weniger.

Ortmann.

**3-574 H. F. Mataré.** *Dislocation planes in semiconductors.* J. appl. Phys. **30**, 581—589, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Bayside, New York, Sylvania Elect. Prod., Inc., Res. Labs.) Der Einfluß von Gitterfehlstellen und Fehlortungsflächen, die durch plastische Verformung von Einkristallen entstehen und die Kristallgrenzflächen von polykristallinem Material wurden auf ihren Einfluß auf den Ladungsträgertransport untersucht. Der Winkel zwischen den Fehlortungsflächen und den Gitterebenen  $\Theta$  wird in drei Bereiche eingeteilt ( $\Theta < 1^\circ$ ,  $1^\circ < \Theta < 25^\circ$ ,  $25^\circ < \Theta$ ) in denen die Wechselwirkung Gitter-Grenzfläche grundlegend verschieden ist. Die Grenzflächen des polykristallinen Materials werden auf Durchlaß und Sperreigenschaften untersucht, die Bänderstruktur diskutiert und sich daraus ergebende Anwendungsmöglichkeiten gezeigt.

Ortmann.

**3-575 J. A. Dillon jr., R. E. Schlier and H. E. Farnsworth.** *Some surface properties of silicon-carbide crystals.* J. appl. Phys. **30**, 675—679, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Providence, Rhode Island, Brown Univ., Barus Res. Lab.) In Vakuum von besser als  $10^{-9}$  Torr wurde die Austrittsarbeit von SiC-Kristallen bestimmt. Diese Untersuchungen wurden ergänzt durch die Beugung langsamer Elektronen an der Oberfläche dieser Kristalle. Die durch Ionenbeschuß gereinigten Oberflächen scheinen einen Überschuß an C-Atomen zu enthalten. Sauerstoff wurde mit einem Haftkoeffizienten von ca. 0,01 adsorbiert. Die Austrittsarbeit beträgt ca. 4,5 eV und hängt merklich von der Verunreinigung des SiC ab. Während die Austrittsarbeit durch Adsorption von Sauerstoff und anschließendes Heizen im Vakuum beeinflußt werden konnte, bemerkten Vff. bei diesem Prozeß keine Änderung der Elektronenbeugung.

Niedermayer.

**3-576 Jack R. Dixon and Dorothy P. Enright.** *Effect of heat treatment upon the electrical properties of indium arsenide.* J. appl. Phys. **30**, 753—759, 1959, Nr. 5. (Mai.) (White Oak, Maryland, U. S. Naval Ordnance Lab.) Rechteckige Stücke von InAs-Einkristallen wurden einer Wärmebehandlung unterzogen, die aus mehrstündigem (bis zu 100) Erhitzen auf 850°C und anschließendem plötzlichem oder langsamem (30°/h) Abkühlen bestand. Erwärmen und langsames Kühlen ergibt dabei eine Steigerung der Ladungsträgerlebensdauer um den Faktor 20, Erwärmen und schnelles Kühlen ergibt wieder den alten Wert. — Die Ladungsträgerdichte von n-Material wächst bei Glühen zwischen 250° und 850°C um den Faktor 1000, p-Material zeigt ein Absinken derselben. Dieser Effekt wird reversibel durch anschließendes langdauerndes Glühen (bis zu 180 h). Dabei fällt die Ladungsträgerdichte auf einen temperaturabhängigen konstanten Wert, optimal bei 100°C auf Bruchteile eines Prozentes, bei höherer oder tieferer Temperatur auf mehr. Die Elektronenbeweglichkeit steigt dabei auf 25 000 bis 30 000 cm<sup>2</sup>/Vs. Mit Zn dotiertes p-InAs wurde durch diese Wärmebehandlungen zu n-InAs. — Es folgt der Versuch der Klärung dieser Effekte. Übereinstimmung der Versuche mit den Modellen von KUNZ und KULIN wurde festgestellt.

Ortmann.

**3-577 R. Bowers, R. W. Ure jr., J. E. Bauerle and A. J. Cornish.** *InAs and InSb as thermoelectric materials.* J. appl. Phys. **30**, 930—934, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Labs.) Präparate der Zusammensetzung InAs<sub>1-x</sub>P<sub>x</sub> mit  $0 \leq x \leq 0,4$  wurden nach dem Zwei-Zonen-Verfahren bei kontrolliertem Phosphordampfdruck hergestellt. Thermokraft, elektrische und thermische Leitfähigkeit wurden zwischen Zimmertemperatur und 800°C bestimmt und daraus die thermoelektrische Effektivität  $z$  errechnet. Zwischen 450°C und 800°C zeigen Proben mit  $x = 0,1$  eine



durchschnittliche Effektivität  $z = 0,63 \cdot 10^{-3} \text{ Grad}^{-1}$  und übertreffen damit die Werte für reines InAs um 15%. Die Zunahme der Effektivität bei dieser Mischkristallbildung ist weniger durch die Verminderung der Gitterwärmeleitfähigkeit bedingt als durch Erhöhung der Bandbreite, die die Einstellung der optimalen Ladungsträgerkonzentration ermöglicht. Da  $\text{InAs}_{1-x}\text{P}_x$  bei gleicher Effektivität höhere Werte der Thermokraft und des elektrischen Widerstandes besitzt als InAs, ergeben sich Vorteile für die technische Anwendung.

U. Birkholz.

**3-578 E. I. Abaulina-Sawarizkaja.** *Elektrische Leitfähigkeit des Germaniums in starken elektrischen Feldern bei tiefen Temperaturen.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1342—1350, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Bei tiefen Temperaturen war in verhältnismäßig kleinen Feldern (Größenordnung V/cm) ein starker Anstieg der Leitfähigkeit des Ge beobachtet worden. Die Erscheinung ähnelt einem Durchschlag, ist aber völlig reversibel. Vf. untersuchte die elektrischen Eigenschaften von Ge-Einkristallen mit Sb-, Bi- und Zn-Zusatz zwischen 2 und 10° K. In höheren Feldern zeigt die Feldabhängigkeit der Leitfähigkeit  $\sigma$  drei Bereiche; der erste (bei kleinen Feldern) verhält sich ohmsch, im zweiten und dritten steigt  $\sigma$  mit dem Feld an, und zwar exponentiell, aber mit zwei verschiedenen Koeffizienten (bei höheren Feldern steiler). Das dritte Gebiet läßt sich als Durchschlagsbereich auffassen: Es kann die Entwicklung von Lawinen im Leitungsband unabhängig vom Leitungsmechanismus des Germaniums bei tiefen Temperaturen nachgewiesen werden. Das Produkt der Durchschlagsspannung  $E_d$  und der Beweglichkeit  $\mu$  ist eine Funktion von  $I/kT$  ( $I$  Ionisierungsenergie der Fremdschubstanz). Der Einfluß verschiedener Faktoren (Temperatur, Magnetfeld u. a.) auf  $E_d$  wird im wesentlichen durch ihren Einfluß auf die Beweglichkeit bedingt. In der Magnetfeldabhängigkeit von Durchschlagfeld und Widerstand zeigt sich eine Korrespondenz.

Vogel.

**3-579 H. Irmeler.** *Über Entstehung und Wirkung von Störstellen mit tiefen Energieniveaus im Silicium.* Diss. Tech. Univ. Berlin, 1959.

H. Ebert.

**3-580 M. M. Atalla, E. Tannenbaum and E. J. Scheibner.** *Stabilization of silicon surfaces by thermally grown oxides.* Bell Syst. tech. J. **38**, 749—783, 1959, Nr. 3. (Mai.)

V. Weidemann.

**3-581 Franz Lappe.** *Zur Photoleitung aktivierter Kadmiumsulfid-Schichten bei Anregung mit Elektronen.* Z. Phys. **154**, 267—285, 1959, Nr. 3. (4. März.) (Darmstadt, T. H., Phys. Inst.) An im Hochvakuum auf  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -Sinterschichten aufgedampften CdS-Schichten wurde die durch Elektronen (10 bis 80 keV) und durch Licht (400 bis 700 m $\mu$ ) erregte Leitfähigkeit untersucht. Der Einfluß der Dicke der CdS-Schichten, der Beschleunigungsspannung und der Strahlstromdichte der eingestrahnten Elektronen bzw. Lichtquanten auf die Leitfähigkeitsänderung wurde bestimmt. Mit Hilfe der „Wechsellichtmethode“ wurden Beweglichkeit und Lebensdauer der Elektronen ermittelt. Es zeigte sich, daß beide Größen von der Bestrahlungsstärke und der Teilchenenergie abhängig sind. Für große Bestrahlungsstärken und langwelliges Licht (577/579 m $\mu$ ) erreicht die Beweglichkeit einen konstanten Wert von etwa 16 cm<sup>2</sup>/Vsec. Durch Vergleich der Meßergebnisse bei Elektronenanregung mit der äquivalenten Lichtwellenlänge, die dadurch charakterisiert ist, daß bei gleicher Schichtspannung und gleichem Photostrom dieselbe Lebensdauer gemessen wird, wurde der zur Bildung eines Elektron-Loch-Paares erforderliche Energiebedarf zu  $9,3 \pm 1 \text{ eV}$  ermittelt.

Dehoust.

**3-582 G. Syrbe und Ch. Kleint.** *Herstellung und einige Eigenschaften von Indiumsulfid-Einkristallen.* Z. Naturf. **14a**, 754, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Leipzig, Univ., Phys. Inst.) Durch Umsublimation von Indiumsulfid in Schwefelwasserstoff oder Argon bei 1000°C bis 1050°C wurden  $\text{In}_2\text{S}_3$ -Einkristalle hergestellt. Mit Indium kontaktiert ergaben sie im allgemeinen eine Ohmsche Strom-Spannungscharakteristik über mehrere Zehnerpotenzen. Bei vielen Kristallen erhöht sich die Leitfähigkeit durch Lichteinstrahlung, jedoch wesentlich schwächer als beispielsweise bei CdS.

Henker.

**3-583 H. J. Dirksen.** *A diagram for the description of photoconductivity.* Appl. sci. Res., Hague (B) **7**, 400—408, 1959, Nr. 5. (Hague, Nat. Defence Res. Council T. N. O., Phys. Lab.) Es wird ein Diagramm vorgeschlagen, in dem jedes Elektronenniveau eines

Photoleiter durch einen Punkt wiedergegeben wird, dessen Koordinaten ein Maß für die Besetzung dieses Niveaus im thermischen Gleichgewicht bzw. unter Belichtung darstellen. Aus dem Diagramm kann dann die Abhängigkeit der Trägerkonzentration  $n_i$  von Belichtung und Temperatur abgelesen werden. Gebiete starker Änderung von  $n_i$  werden Inversionsgebiete genannt. Materialien mit diskreten Niveaus in diesen Gebieten müßten charakteristische Photoleiter sein.

Harbeke.

**3-584 C. E. Bleil, D. D. Snyder and Y. T. Sihvonen.** *Bombardment of cadmium sulfide crystals with 30- to 60-kev electrons.* Phys. Rev. (2) **111**, 1522—1526, 1958, Nr. 6. (15. Sept.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Res. Staff.) An CdS-Einkristallen wurde die Intensitäts- und Energieabhängigkeit der durch Elektronen mit Energien von 30 bis 60 keV induzierten Leitfähigkeit untersucht. Mit Ausnahme des Wertes bei 30 keV nimmt die Leitfähigkeit proportional mit der Energie zu; die Intensitätsabhängigkeit läßt sich im Diagramm log Leitfähigkeit-Elektronenstrom durch zwei Geraden mit verschiedener Neigung annähern. Die Ergebnisse werden qualitativ durch ein Zweizentren-Modell beschrieben; für die Leitfähigkeit wird eine Gleichung unter Verwendung des Quasi-FERMI-Niveaus abgeleitet. Bei geringen Bestrahlungsintensitäten wurde eine rote, bei stärkeren eine grüne Lumineszenz beobachtet. Bei Anlegen eines elektrischen Feldes von 1000 V/cm schlug die rote in die grüne Lumineszenz um. Bei letzterem Effekt wird als Ursache eine lokale Trägerlawinenbildung vermutet.

Dehoust.

**3-585 C. G. Clayton, B. C. Haywood and J. F. Fowler.** *Conductivity induced by radiation in polycrystalline cadmium sulphide and polythylene.* Nature, Lond. **183**, 1112—1113, 1959, Nr. 4668. (18. Apr.) (Harwell, Didcot, Berks., Atom. Energy Res. Est.; London, King's Coll. Hosp., Phys. Dep.)

W. Behnsch.

**3-586 T. Figielski.** *On a possible explanation of strong photovoltaic effects in PbS layers.* Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **7**, 179—181, 1959, Nr. 3.

**3-587 B. E. Conway.** *Anomalous proton conductance and the mechanism of dipole rotation in water and ice.* Z. Naturf. **14a**, 841—842, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Ottawa, Can., Univ., Dep. Chem.) Vf. diskutiert verschiedene Punkte im Zusammenhang mit der theoretischen Behandlung der anomalen Protonen-Leitfähigkeit in Wasser und Eis durch EIGEN und DE MAEYER. Er behandelt den geschwindigkeitsbestimmenden Schritt und die Rotation der  $H_2O$ -Moleküle und erklärt, warum er an der von ihm früher benützten Dipol-Reorientierungsrate von  $10^6/\text{sec}$ , die aus der Relaxation in Eis ermittelt wurde, festhält. Ferner wird die Energieschwelle diskutiert und gezeigt, daß die Quantenberechnung für den Tunneleffekt eine noch höhere Wahrscheinlichkeit liefert als die halbklassische.

M. Wiedemann.

**3-588 Ronald K. Jorgen.** *Solid-state panels for display or storage.* Electronics **32**, 1959, Nr. 5, (30. Jan.) S. 46—47. Die Arbeit behandelt in sehr gedrängter Form einige neuere Entwicklungen auf dem Gebiet der Festkörper-Elemente, die u. a. als Bildschirme und Bildwandler sowie als Informationsspeicher vielseitige Möglichkeiten eröffnet haben (Beispiele). Photogleichrichter lassen sich innerhalb von etwa 100 ms durch äußere Lichteinwirkung von einem linearen Hochohmwidderstand (bis zu einige Hundert M $\Omega$ ) in eine Diode mit einem Gleichrichtverhältnis von etwa  $10^4$  umsteuern; derartige Elemente können auf Grund ihrer kleinen Abmessungen zur Herstellung von Matrix-Platten u. ä. mit hoher Auflösung verwendet werden (etwa 40 Elemente pro  $\text{cm}^2$ ). Auf die Verwendung derartiger Platten zur Datenverarbeitung, wobei u. a. Lochkarten oder Photo-Negative unmittelbar ausgewertet werden können, sowie als Matrix für einen „character generator“ wird kurz eingegangen. Weitere Anwendungen sind die Zerlegung und das Lesen von Bildern, die Speicherung jeder Art, die Umwandlung von Lichteffekten in Impulsfolgen u. a. Abschließend wird auf eine Anordnung eingegangen, die Elektrolumineszenz und Photoleitung in Kombination anwendet.

K. H. Fischer.

**3-589 E. Groschwitz und R. Ebhardt.** *Die effektive Kontaktfläche von Spitzenkristallgleichrichtern.* Z. angew. Phys. **11**, 342—346, 1959, Nr. 9. (Sept.) (München, Siemens & Halske AG, Wernerw. Bauelemente.) Es wird der Mechanismus des Gleichrichter-

effektes von Spitzenkristallgleichrichtern im Anschluß an eine frühere Arbeit der Vff. unter Berücksichtigung eines spannungsabhängigen Oberflächenstromes für den Fall relativ kleiner Gleichspannungen quantitativ diskutiert. Dabei wird ein von der Inversionsschicht hervorgerufener, die Metallspitze umgebender Einflußbereich definiert. Der Durchmesser dieses Bereiches und die dort herrschende Trägerdichte sind abhängig von Polarität und Höhe der angelegten Spannung. Mit einem solchen Modell, das alle wesentlichen physikalischen Gesichtspunkte enthält, werden die Einflüsse der Oberfläche, des Halbleiterkörpers, des Formierprozesses und des Oberflächenstromes in der Inversionsschicht in einer analytisch geschlossenen Form beschrieben und diskutiert.

Henker.

3-590 **R. F. Rutz and D. F. Singer.** *Some properties of experimental 1000-Mc transistors.* IBM-J. Res. Dev. **3**, 230—236, 1959, Nr. 3. (Juli.) Zum Betrieb bei Frequenzen oberhalb 1000 MHz wurden Transistoren mit geringen Basisdicken und Sperrschicht-Kapazitäten entwickelt und in ihren Vierpol-Eigenschaften geprüft. Es wird ein Oszillator beschrieben, in dem ein derartiger Transistor bis 1550 MHz arbeitet.

Harbeke.

3-591 **F. J. Hyde and T. E. Price.** *Measurement of the high-frequency base resistance and collector capacitance of drift transistors.* J. Electronics (1) **6**, 347—355, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Bangor, Univ. Coll. North Wales, Dep. Electronic Engng.) Es wird ein Meßverfahren beschrieben, um den Ohmschen Basiswiderstand  $r_b'$  und die Summenkapazität  $c_c$  aus Kollektorkapazität und Diffusionskapazität bei Drift-Transistoren zu ermitteln. Diese Größen sind wichtig, da bei Frequenzen, die sich der inneren Grenzfrequenz nähern und normalem Emittierstrom der maximal mögliche Leistungsgewinn umgekehrt proportional zu  $c_c r_b'$  ist. Das Meßverfahren gestattet die getrennte Ermittlung von  $c_c$  und  $r_b'$ . Über Meßergebnisse an Transistoren 2N 247 und 2N 384 wird berichtet.

H. Bayer.

3-592 **H. L. Armstrong.** *On the usefulness of transconductance as a transistor parameter.* Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **47**, 83—84, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Culver City, Calif., Pacific Semiconductors Inc.) In der Arbeit soll gezeigt werden, daß es für viele Fälle nützlich ist, den inneren Leitwert des Transistors in Durchlaßrichtung als Parameter einzuführen mit dessen Hilfe für die Berechnung von Transistorschaltungen eine Betrachtungsweise möglich ist, die der bei Vakuumröhren angewandten weitgehendst analog ist.

H. Bayer.

3-593 **H. Sutcliffe and D. J. Matthews.** *Transistor junction temperature. Continuous measurement in class C circuits.* Electron. Radio Engr. **36**, 143—144, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Bristol, Univ., Dep. Elect. Engng.)

V. Weidemann.

3-594 **R. S. C. Cobbold.** *The charge storage in a junction transistor during turn-off in the active region.* Electron. Engng **31**, 275—277, 1959, Nr. 375. (Mai.)

3-595 **Yasuo Tarui.** *Accurate measurement of transistor cut-off frequency.* Electron. Engng **31**, 284—287, 1959, Nr. 375. (Mai.) (Tokyo, Electrotech. Lab.)

3-596 **H. R. Skewes.** *The effect of molybdenum on the overpotential of copper deposition.* Aust. J. appl. Sci. **10**, 85—94, 1959, Nr. 1. (März.) (Melbourne, I. R. O., Min. Utiliz. Sect., Chem. Res. Labs.)

W. Behnsch.

3-597 **Walter Strohmeier und Friedrich Seifert.** *Die elektrolytische Leitfähigkeit gelöster metallorganischer Verbindungen als Funktion der Elektronenakzeptorstärke des Metalles und der Elektronendonatorstärke und Dielektrizitätskonstanten des Lösungsmittels.* Z. Elektrochem. **63**, 683—688, 1959, Nr. 6. (31. Juli.) (Würzburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) Die elektrolytische Leitfähigkeit der Diäthyl- und Diphenylverbindungen von Mg, Be, Zn, Cd und Hg wurde in den Lösungsmitteln Benzol, Dioxan, Diäthyläther, Triäthylamin und Tetrahydrofuran in Abhängigkeit von der Konzentration gemessen. Die Leitfähigkeit nimmt zu mit steigender Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels, mit zunehmender Donatorstärke des Lösungsmittels, wobei der erste Einfluß überwiegt, und mit steigender Elektronenakzeptorstärke der Verbindung  $\text{MeR}_2$ , wo-



ei gilt  $Mg > Be > Zn > Cd > Hg$ . Nach dem Typ der Äquivalenzleitfähigkeitskurven dürften die am Stromtransport beteiligten Ionen komplexer Natur sein. Die Kationen begünstigen die Ionisation sehr, am meisten Tetrahydrofuran.

M. Wiedemann.

—598 C. Kröger und P. Weisgerber. *Zur Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit von Natrium-Silikatschmelzen*. Z. phys. Chem. N. F. **18**, 90—109, 1958, Nr. 1/2. (Okt.) (Aachen, T. H., Inst. Brennstoffchem.) Es wird über Messungen der elektrischen Leitfähigkeiten am System  $Na_2O-SiO_2$  bei Temperaturen zwischen 800 und 1400°C und Konzentrationen von 20 bis 50%  $SiO_2$  berichtet. Wegen der Schwierigkeit, geeignete Werkstoffe für hochohmige Leitfähigkeitszellen für diese hohen Temperaturen zu finden, wird eine niederohmige Edelmetallmeßzelle (Platin) verwendet. Der Aufbau der Meßzelle wird beschrieben. Die Widerstandsmessung selbst erfolgt mit einer bis zu 10 kHz arbeitenden Wechselstrom-THOMSON-Brücke. Besonders kritisch sind die Elektrodenimpedanzen, die etwa eine Größenordnung höher liegen, als die auf Grund der Zellkonstanten auftretenden Widerstände. Die Elektrodenimpedanzen müssen daher durch Abschätzen der Frequenzabhängigkeit der gemessenen Widerstände eliminiert werden. Außerdem ist besondere Sorgfalt auf die Platinierung der Elektroden zu legen. Vgl. geben ein Verfahren an, welches ermöglicht, eine Platinierung herzustellen, die auch bei den hohen Temperaturen nicht an Wirksamkeit verliert. H. Jacob.

—599 Filippo Accascina, Sergio Petrucci and Raymond M. Fuoss. *The conductance of tetrabutylammonium tetraphenylborate in acetonitrile-carbon tetrachloride mixtures at 25°C*. J. amer. chem. Soc. **81**, 1301—1305, 1959, Nr. 6. (20. März.) (Roma, Univ., Studi. Ist. Chim. Fis.) Zur Sicherung theoretischer Überlegungen bestimmten Vfl. bei 25°C experimentell die Leitfähigkeit von Tetrabutylammoniumtetraphenylborat in Azetonitril und in sechs Mischungen dieses Lösungsmittels mit Tetrachlorkohlenstoff, deren Dielektrizitätskonstanten zwischen 33,2 und 4,80 lagen. Es zeigte sich, daß die Assoziation zu Ionenpaaren in reinem Azetonitril nur gering ist, mit abnehmender DK aber ständig zunimmt. Bei den beiden Mischungen mit den kleinsten DK-Werten (7,20 und 8,80) trat darüber hinaus Bildung von Iontripeln auf. Das betrachtete System veranschaulicht demnach eindrucksvoll den allmählichen Übergang von praktisch vernachlässigbarer zu ausgeprägter Assoziation. Dabei sind beide Ionen sehr groß im Verhältnis zu den Molekülen des Lösungsmittels; trotzdem nimmt das WALDEN-Produkt mit steigendem  $CCl_4$ -Gehalt der Lösung ab. Das STOOKESSCHE Gesetz muß demnach im Hinblick auf die elektrostatische Wirkung zwischen den Ionen einerseits und den Dipolen der polaren Komponente des Lösungsmittels andererseits korrigiert werden. — Die Herstellung der benutzten Substanzen und die Meßmethode sind eingehend beschrieben. Tabellen und Diagramme geben die Resultate wieder. Wießner.

—600 Arnold Lundén. *Ein Vergleich der Ergebnisse zweier Methoden zur Messung der Isotopieeffekte bei elektrolytischer Überführung in geschmolzenen Nitraten*. Z. Naturf. **14a**, 801—805, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Göteborg, Chalmers T. H., Phys. Inst.) Die Isotopieeffekte bei der elektrolytischen Überführung an Nitraten wurden von KLEMM mit Hilfe des Trennrohres und von CHEMLA durch Elektrophorese in Asbestpapier bestimmt. Im ersten Fall sind die Beweglichkeiten der Kationen auf die Anionen, im zweiten auf das Asbestpapier bezogen. Vfl. versucht, für beide Methoden die Beweglichkeiten umzurechnen und auf die Anionen zu beziehen. Die Masseneffekte  $^6Li/^{7}Li$ ,  $^{23}Na/^{24}Na$ ,  $^{85}Rb/^{87}Rb$ ,  $^{131}Cs/^{137}Cs$  für die beiden Versuchsarten werden verglichen und der Grund für die auftretenden Unterschiede besprochen. M. Wiedemann.

—601 Ira B. Bernstein and Irving N. Rabinowitz. *Theory of electrostatic probes in a low-density plasma*. Phys. Fluids **2**, 112—121, 1959, Nr. 2. (März/Apr.) (Princeton, N. J., Univ.) Die BOLTZMANN-Gleichung für ein Plasma geringer Dichte wird gelöst und liefert die Teilchendichte und Fluß in Abhängigkeit vom elektrostatischen Potential, den Zustand im Inneren des Plasmas und die Eigenschaften der Sonde. Diese Daten, in die POISSON-Gleichung eingesetzt dienen dazu, das Potential und damit die Sondencharakteristik zu bestimmen. Keine a priori Scheidung in Oberflächenschicht und Plasmanernes ist notwendig. Obwohl eine Bestimmung der ganzen Sondencharakteristik möglich ist, wird die Methode nur auf Teilfragen angewendet und numerische Ergebnisse

werden nur für den Anfang positiver Ionen, im Fall vernachlässigbaren Elektronenstroms gegeben. Diese zeigen, daß das Potential stärker abhängig von der Ionenenergie ist, als angenommen. Bei genügend kleinem Sondenradius können bestimmte Ionen in der Nähe der Sonde in Potentiallöchern der effektiven radialen Energie eingefangen werden. Die Zahl wird durch Stöße bestimmt, die jedoch selten sind. Sie ist schwer zu berechnen und kann eine beachtliche Auswirkung auf das Potential haben.  
Knorr.

3-602 **S. L. Kahalas** and **H. C. Kashian**. *On the approach of electrons to equilibrium*. Phys. Fluids 2, 100—102, 1959, Nr. 2. (März/Apr.) (Waltham, Mass., Sylvania Elect. Products Inc., Missiles Systems Lab.) Es wird die Relaxationszeit von Elektronen in einem wenig ionisiertem Gas in dem elastische Zusammenstöße vorherrschen, bei Abwesenheit äußerer Felder diskutiert. Das Gas besteht aus Elektronen und neutralen Molekülen, die einen MAXWELLSchen Wirkungsquerschnitt haben ( $\sigma \sim v^{-1}$ ). Räumliche Diffusion wird vernachlässigt, ebenso Elektron-Elektron-Wechselwirkung. Die zeitliche Änderung der Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen von einer einfachen Nicht-Gleichgewichts- zu einer MAXWELL-Verteilung wird verfolgt. Die Anlagerung von Elektronen an neutrale Moleküle wird kurz betrachtet.  
Knorr.

3-603 **L. M. Chanin**, **A. V. Phleps** and **M. A. Biondi**. *Measurement of the attachment of slow electrons in oxygen*. Phys. Rev. Letters 2, 344—346, 1959, Nr. 8. (15. Apr.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Die Untersuchungen über Elektroneneinfang in  $O_2$  für Elektronen von thermischer Energie bis zu einigen eV wurden bisher als Zweierstoßprozesse gedeutet. Aus der Druckabhängigkeit der nach der Methode von DOERING (Ber. 32, 880, 1953) gemessenen Anlagerungswahrscheinlichkeit von Elektronen in reinem Sauerstoff ergibt sich, daß für kleine Elektronengeschwindigkeiten die Anlagerung ein Drei-Körper-Prozeß ist. Unter Verwendung bekannter Daten über Elektronendriftgeschwindigkeit und mittlere Elektronenenergie werden aus den Messungen die Koeffizienten für den Zweierstoß- und den Dreierstoß-Anlagerungsprozeß abgeleitet.  
Bartholomeyczzyk.

3-604 **V. Tetzner**. *Der Entladungsaufbau der Anordnung Spitze-Platte unter Öl bei glatten und pulsierenden Stoßspannungen*. Diss. Tech. Univ. Berlin, 1958.

H. Ebert.

3-605 **V. E. Golant**. *Ionisationskoeffizient und Elektronenbeweglichkeit in Argon*. J. techn. Phys. (russ.) 29, 756—758, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Orig. russ.) (Leningrad, Polytechn. Inst. M. J. Kalinin.) In einer früheren Arbeit des Vf. (J. techn. Phys. [russ.] 27, 756, 1957) wurde die Geschwindigkeitsverteilungsfunktion von Elektronen bei einer Höchsfrequenzentladung in Argon abgeleitet. Die dort gewonnenen Ergebnisse werden, jetzt auf den Fall einer Gleichstromentladung übertragen unter Vernachlässigung der Elektronendiffusion und der Wechselwirkung geladener Teilchen untereinander. Daraus werden der 1. TOWNSENDSche Ionisationskoeffizient und die Elektronenbeweglichkeit in Argon errechnet, wobei sich eine gute Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen zeigt.  
Schirrwitz.

3-606 **G. Ecker** und **K. G. Müller**. *Der Einfluß der individuellen Feldkomponente auf die Elektronenemission der Metalle*. Z. Naturf. 14a, 511—520, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Bonn, Univ., Inst. theor. Phys.) Für gewöhnlich wird das von einer Raumladung hervorgerufene Feld durch ein mittleres, aus der POISSON-Gleichung folgendes Feld  $\bar{F}$  berücksichtigt. Da jedoch die Stromdichte  $j$  exponentiell von der lokalen Feldstärke  $F$  abhängt, verursachen die von den Raumladungsschwankungen herrührenden Feldfluktuationen starke Abweichungen von der Beziehung  $\bar{j} \approx j(\bar{F})$ , dabei ist  $\bar{j}$  die mittlere Stromdichte. Es wird gezeigt, daß  $j$  bei Berücksichtigung der individuellen Feldkomponenten um mehrere Größenordnungen anwachsen kann. Die Anwendung dieses Effektes erweist sich als interessant für die Theorie der Bogenkathode.  
Zehler.

3-607 **Essam Nasser**. *Entladungsaufbau im ungleichförmigen Feld bei positiver Spitze in atmosphärischer Luft*. Diss. Tech. Univ. Berlin, 1958.

H. Ebert.

- 3-608 W. Hermstein.** *Untersuchungen über den Stromfaden-Durchschlag in der Luft.* Diss. Tech. Univ. Berlin, 1959. H. Ebert.
- 3-609 A. S. Zingerman and D. A. Kaplan.** *On the fluctuations in discharge channels.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1178—1184, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 1267, 1958, Nr. 6.) (Leningrad, Inst. Cinema Engrs.) Die Untersuchung des Spannungsverlaufes kurzdauernder Entladungen zwischen Metallelektroden geringen Abstandes (einige  $1/10\ \mu\text{m}$  bis einige  $\mu\text{m}$ ) ergab je nach dem Kathodenmaterial einen glatten oder einen sägezahnartigen Verlauf. Die Diskussion des umfangreichen Versuchsmaterials führt zu dem Schluß, daß sie Schwankungen statistischer Natur sind und durch den Mechanismus der extrem kurzen Bögen nach GERMER und HAWORTH (Phys. Rev. **73**, 1121, 1948; Ber. **29**, 1178, 1950) gedeutet werden können. Bartholomeyczzyk.
- 3-610 L. E. Zyrlin.** *Zur Theorie des bipolaren Stromes im Gas.* J. techn. Phys. (russ.) **29**, 763—772, 1959, Nr. 6. (Juni.) Es werden Lösungsvarianten für Gleichungen angegeben, die in einer vorhergehenden Arbeit erhalten wurden. Die Ergebnisse werden auf Potentialverteilung und Charakteristik der Koronaentladung zwischen parallelen Drähten angewandt und mit experimentellen Ergebnissen verglichen. Wolff.
- 3-611 Radu Grigorowitsch und Dshordshe Kristesku.** *Zur Theorie der hochwertigen Fackelentladung.* Opt. i Spektrosk. **6**, 123—136, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) (Bukarest, Parchon-Univ.) Eine quantitative Theorie der Fackelentladung wird unter Aufstellung von Gleichungen entwickelt. Die Ergebnisse der Berechnungen werden mit den von verschiedenen Autoren durchgeführten Messungen verglichen, wobei sich eine befriedigende Übereinstimmung ergibt. v. Keussler.
- 3-612 John Dawson and Carl Oberman.** *Oscillations of a finite cold plasma in a strong magnetic field.* Phys. Fluids **2**, 103—111, 1959, Nr. 2. (März/Apr.) (Princeton, N. J., Univ.) Von großer Wichtigkeit in der Plasmaphysik ist die Kopplung eines begrenzten Plasmas mit äußeren elektromagnetischen Feldern. In der vorliegenden Arbeit werden die Eigenschaften der Eigenschwingungen einer Scheibe und eines Zylinders von kaltem Plasma, das sich in einem starken Magnetfeld befindet, abgeleitet, und dann benutzt um die Durchlässigkeit und Reflexion von Strahlung, die Streuung an einem Plasmazylinder, die Frequenzabhängigkeit des elektrischen Feldes im Plasma bei äußeren Wechselfeldern (Plasma im Kondensator) und die Ausstrahlung durch Plasmaschwingungen zu diskutieren. Knorr.
- 3-613 Ralph A. Alpher and Donald R. White.** *Optical refractivity of high-temperature gases. I. Effects resulting from dissociation of diatomic gases. II. Effects resulting from ionization of monatomic gases.* Phys. Fluids **2**, 153—161/162—169, 1959, Nr. 2. (März/Apr.) (Schenectady, N. Y., General Elect. Res. Lab.) 1. Stoßrohre und Entladungstechnik ermöglichen es, im Labor beachtliche Volumina dissoziierter und/oder ionisierter Gase herzustellen. Einige Untersuchungen des optischen Brechungsindex  $\mu$  dissoziierter zweiatomiger Gase werden beschrieben. Die physikalische Interpretation des speziellen Brechungsvermögens  $K = (\mu - 1)/\rho$  wird diskutiert und mit der Polarisierbarkeit in Zusammenhang gebracht. Die verschiedenen Methoden zur Berechnung dieser Größen werden kurz gesichtet. Stoßrohrexperimente werden beschrieben, in denen optische Interferometer benutzt wurden, um die Polarisierbarkeit von atomaren Sauerstoff und Stickstoff zu messen, mit dem Ergebnis  $\bar{\alpha}(\text{O I}) = 0,77 \pm 0,06\ \text{\AA}^3$  und  $\bar{\alpha}(\text{N I}) = 1,13 \pm 0,06\ \text{\AA}^3$ . — Der Gebrauch optischer Interferometer wurde gerechtfertigt für Experimente mit Luft bei Temperaturen bis wenigstens  $5000^\circ\text{K}$ . 2. Untersuchungen des optischen Brechungsindex von ionisiertem Argon bei Stoßröhrenversuchen werden beschrieben, in denen beobachtete optische Effekte mit der Ionisierung des Argons in Verbindung gebracht werden. Mit der Plasmadispersionsformel und den gemessenen Brechungsvermögen ergaben sich im Gleichgewicht Elektronenkonzentrationen von der Ordnung  $10^{17}\text{ cm}^{-3}$ . Gute Übereinstimmung wurde zwischen experimentellen und berechneten Werten des Ionisationsgrades gefunden. Der Relaxationsprozeß zeigt sich



sehr deutlich in dem Interferogramm und kann näher untersucht werden. Einige Fragen bez. der vorgeschlagenen Kinetik der Relaxation hinter starken Stoßwellen in einatomigen Gasen werden diskutiert.

Knorr.

**3-614 D. W. Mahaffey.** *New experimental results for plasma electron oscillations.* J. Electronics (1) 6, 193—203, 1959, Nr. 3. (März.) (Belfast, Queen's Univ., Phys. Dep.) Es wird das Aussehen einiger Entladungen in Niederdruck Hg-Dampf mit ebenen, oberflächenoxydierten Kathoden beschrieben. Die Primärelektronen werden seitlich abgelenkt, in oder nahe der meniskusförmigen Region in der das ionisierte Gas heller als in der Umgebung leuchtet und welche wenige Millimeter vor der Kathode erscheint. Veränderung der Kathoden-Anodenentfernung hat eine deutliche Wirkung auf das Aussehen der abgelenkten Strahlen und des Meniskus und auf die Hochfrequenzeigenschaften der Entladung. Messungen der Elektronenkonzentration und Temperatur wurden gleichzeitig mit der Messung der Intensität und Frequenz der Schwingung ausgeführt. Die Amplitude der Schwingungen hat stark die Tendenz zu wachsen bzw. auszusterben, wenn sich der Strahl der Primärelektronen in, bzw. gegen die Richtung eines Konzentrationsgradienten bewegt. Die Frequenz stimmte gut mit der nach LANGMUIR berechneten überein. Die Konzentrationsmessungen wurden nachgeprüft, einschließlich der Messung des positiven Ionenstroms auf eine Sonde und der Messungen mit Doppelsonden.

Knorr.

**3-615 E. J. Schreider.** *Intensitätsmessungen in der Balmerserie und die Bestimmung der Konzentration der angeregten Atome in der Entladung.* Opt. i Spektrosk. 6, 279—283, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die relativen Intensitäten der vier ersten Glieder der in einem Entladungsrohr erzeugten BALMER-Serie des Wasserstoffs wurden unter Anbringung einer der Reabsorption Rechnung tragenden Korrektur bestimmt und die Konzentration der angeregten Atome berechnet. Aus dem erhaltenen Ergebnis wird geschlossen, daß in dem Entladungsrohr keine Gleichgewichtsverteilung vorlag.

v. Keussler.

**3-616 K. N. Stepanow.** *Eindringen elektromagnetischer Felder in ein Plasma.* J. exp. theor. Phys., Moscow 36, 1457—1460, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Vfl. bestimmt die Eindringtiefe einer zirkulärpolarisierten elektromagnetischen Welle bei senkrechtem Auftreffen auf die Oberfläche eines Plasmas, das einen Halbraum erfüllt. Die Ionenbewegung wird im Gegensatz zu früheren Arbeiten berücksichtigt; besonders bei tiefen Frequenzen ist sie sehr wesentlich. Die Frequenz soll so hoch sein, daß „Nahstöße“ vernachlässigt werden können. Das Plasma befindet sich in einem zur Grenzfläche senkrechten Magnetfeld. Unter der Annahme einer idealen Reflexion der Ladungsträger an der Grenzfläche ergeben sich aus den kinetischen Gleichungen für die Verteilungsfunktionen und den Feldgleichungen leicht Ausdrücke für das Plasmafeld und die Eindringtiefen des elektrischen und des Magnetfeldes und des Elektronen- und des Ionenstroms, die für eine Reihe von Grenzfällen explizit ausgewertet werden, nämlich für unwesentliche räumliche Dispersion; für eine im wesentlichen durch thermische Bewegung der Ladungsträger bedingte Eindringtiefe; für sehr kleine Frequenzen.

Vogel.

**3-617 J. P. Raiser.** *Eine einfache Methode zur Abschätzung der Ionisierung und der thermodynamischen Funktionen eines idealen Gases im Gebiet der Mehrfachionisierung.* J. exp. theor. Phys., Moscow 36, 1583—1585, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die thermodynamischen Funktionen eines Gases bei so hohen Temperaturen, daß mehrfache Ionisierung vorliegt, werden auf Grund des Ionisierungsgleichgewichts berechnet. Für jedes Wertepaar von Temperatur und Dichte muß dazu ein nichtlineares System mehrerer algebraischer Gleichungen für die Konzentrationen der einzelnen Ionisationsstufen gelöst werden. Vfl. gibt eine einfache Methode zur relativ genauen Näherungslösung dieses Systems der SAHA-Gleichungen an. Dabei wird die Tatsache ausgenutzt, daß jeweils höchstens zwei bis drei Ionisationsstufen in merklicher Menge vorhanden sind, d. h., daß die Verteilung über die Ionisationsstufen, die Funktion  $N(n)$  eine scharfe Spitze zeigt. Aus dem Ausgangssystem läßt sich dann eine transzendente Gleichung zur Bestimmung des Ionisierungsgrades oder der mittleren Ionisationsstufe  $\bar{n}$  in Abhängigkeit von Temperatur und Dichte gewinnen:  $I(\bar{n} + 1/2) = kT \ln(AT^{3/2}/N\bar{n})$ ; ( $A = 2(2\pi m_e k/h^2)^{3/2}$ ,  $I(n)$  ist die empirische Abhängigkeit des Ionisierungspotentials von

der Ionisierungsstufe). Die Näherungsformeln für die thermodynamischen Funktionen ergeben sich, wenn man für die Funktion  $N(n)$  die  $\delta$ -Funktion  $\delta(n-\bar{n})$  einsetzt. Die Übereinstimmung mit der Erfahrung ist auch bei geringen Ionisierungsgraden, wo der Fehler maximal ist, recht gut. Vogel.

**3-618 A. A. Saizew, M. J. Wassiljewa und W. N. Mnjew.** *Eine Möglichkeit zur Bestimmung des Raumpotentials eines Plasmas aus den Kenngrößen des in einer Gasentladung angeregten Rauschens.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1590—1591, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die beschriebenen Messungen stützen sich auf die Rauscheffekte in gasgefüllten Röhren mit heißen Kathoden. Gasentladungen erzeugen häufig starkes Rauschen mit Amplituden bis 1 V über einen großen Frequenzbereich von kHz—MHz. Die von einer Sonde aufgefangenen Schwankungen des Entladungsrauschens hängen von der Raumladungsschicht vor der Sonde ab. Diese Schicht bestimmt im wesentlichen die Impedanz der Strecke Sonde-Kathode. Ist keine Raumladung vorhanden, so befindet sich die Sonde auf dem Plasmapotential, und die Rauschamplitude wächst stark an. Gemessen wurde an zylindrischen Röhren mit Oxydkathode, gefüllt mit Kr zwischen 0,01 und 1 Torr bei Entladungsströmen von 6—140 mA. Die gemessenen Sondencharakteristiken und Rauschkurven zeigen das gleiche Plasmapotential (entsprechend dem Rauschmaximum) an, das in diesem Fall bei 16 V liegt. Die Potentialverteilung längs der Entladungsachse wurde mit gut übereinstimmenden Ergebnissen (bis auf Bruchteile eines Volts) nach beiden Methoden gemessen. Wegen der Einfachheit, Schnelligkeit und Genauigkeit der Rauschmethode läßt sich mit ihr das Gaspotential auch dann bestimmen, wenn die übliche Sondenmethode versagt. Vogel.

**3-619 A. B. Osborn.** *7 kW plasma jet for laboratory use.* J. sci. Instrum. **36**, 173—319, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Farnborough, Hants., Royal Aircr. Est.) Die übliche Kathodenform eines Plasmastrahlabapparats ist eine Graphitscheibe mit einem Loch in der Mitte, durch das das Plasma entweicht. Durch Verbrennen des Graphits wird das Loch vergrößert und erfordert eine häufige Erneuerung der Scheibe. Bei Arbeiten im kleinen Maßstab kann diese Unannehmlichkeit vermieden werden, indem die Scheibe durch eine (elektrisch neutrale) Metallöffnung ersetzt wird und als Kathode ein äußerer Graphitstab verwendet wird. Mit dem beschriebenen 7 kW-Apparat ist der erzeugte Plasmastrahl 7 cm lang, mit einer vermutlichen Höchsttemperatur des Kerns von etwa 10000°C. Die max. Wärmeübertragung auf eine Oberfläche von 6 mm  $\varnothing$  ist annähernd 300 cal cm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>. Die Bogenatmosphäre kann durch Injektion verschiedener Gase geändert werden. Argon ist bemerkenswert dafür, daß die Bogenspannung um etwa 30% herabgesetzt wird, und daß die übliche Kraterbildung an der Anode unterbleibt. Knorr.

**3-620 E. J. Nikonowa und W. K. Prokofjeff.** *Zur Frage der Verteilung neutraler Atome im Plasma eines Gleichstrombogens.* Opt. i Spektrosk. **6**, 253—254, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Experimentelle Untersuchung mit Hilfe der Methode der anomalen Dispersion. v. Keussler.

**3-621 Hans-Jürgen Hentschel.** *Über dynamische Eigenschaften von Xenon-Hochdruckbögen.* Diss. T. H. Karlsruhe, 1959. H. Ebert.

**3-622 D. F. Jephcott.** *Alfvén waves in a gas discharge.* Nature, Lond. **183**, 1652—1654, 1959, Nr. 4676. (13. Juni.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Kurze Originalmitteilung über Erregung von ALFVÉNScher Wellen in einem Ringstromplasma (10<sup>4</sup> Amp., ca. 70 cm Durchmesser, 20  $\mu$ sec Dauer), dem ein statisches Magnetfeld längs der Stromrichtung überlagert ist. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen längs des statischen Feldes wird mit magnetischen Sonden gemessen, die sich gegen den Erregungsort verschieben lassen. Messungen in Helium und Argon ergeben den theoretischen Wert der Fortpflanzungsgeschwindigkeit. Die hierin eingehende Ionendichte sowie ferner die Elektronentemperatur werden mit LANGMUIR-Sonden ermittelt. Nach den Ergebnissen kann umgekehrt die Geschwindigkeitsmessung zur Ionendichtemessung benutzt werden. Larenz.

**3-623 J. K. Wright, W. T. Eeles und J. D. Herbert.** *Some experiments with an electrodeless discharge.* Nature, Lond. **183**, 1665—1666, 1959, Nr. 4676. (13. Juni.) (Foulness,

Southend-on-Sea, Essex, Atom. Weapons Res. Est.) Kurze Originalmitteilung über Erzeugung radial nach innen laufender Plasmastöße in Deuterium von etwa 1 Torr durch Induktionsimpuls, wobei es mit Hilfe eines überlagerten magnetischen Gleichfeldes von etwa  $10^3$  Oersted gelingt, das im Innern der elektrodenlosen Ringentladung vor deren Zündung hervorgerufene und später komprimierte störende Feld des Induktionsstoßes zu kompensieren und dadurch Stoßfrontgeschwindigkeit sowie Plasmaverdichtung und Temperatur in der Achse gegenüber dem Fall ohne Kompensationsfeld zu erhöhen. Grundzüge einer theoretischen Behandlung werden mitgeteilt, welche die Meßergebnisse im wesentlichen richtig wiedergibt. Larenz.

3-624 M. C. Sexton, J. J. Lennon and M. J. Mulcahy. *Microwave method of investigating the afterglows of pulsed gaseous discharges*. Brit. J. appl. Phys. **10**, 356—359, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Liverpool, Univ., Dep. Elect. Engng.) Zum Registrieren der Elektronenkonzentration im Nachleuchten gepulster Mikrowellenentladungen bei 3 und 10 cm Wellenlänge wird in bekannter Weise die Frequenzverstimmung eines Hohlraumresonators durch die Anwesenheit freier Elektronen im Hohlraum gemessen. Es wird jedoch ein neues Verfahren zum Nachweis der Resonanzreflexionen des Resonators mit Hilfe einer Hybrid T-Verbindung beschrieben, die das reflektierte Signal von den Störungen infolge der Modulation reinigt. Die Vorteile der Anordnung werden diskutiert und das Abklingen der Elektronendichte einer gepulsten Argonentladung mit der Apparatur gemessen. Bartholomeyczky.

3-625 T. S. Abramova and V. E. Golant. *Effect of diffusion on the formation of a pulsed ultra-high-frequency discharge in argon*. Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1022—1026, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 1096, 1958, Nr. 5.) Die kritische Feldstärke, welche zur Anfachung gepulster ultrahochfrequenter Entladungen benötigt wird, wurde in Argon für 9400 MHz bei einer Pulsdauer von  $1,1 \mu\text{s}$  und einer Pulsfrequenz von 500 Hz in Abhängigkeit vom Gasdruck und dem Volumen der Entladungsstrecke gemessen. Die in dem Wellenleitersystem eingesetzten mit Fenster abgeschlossenen Entladungsstrecken werden beschrieben. Aus der Diskussion der Ergebnisse im Rahmen einer von Vff. entwickelten Theorie (J. Techn. Phys. (USSR) **27**, 756, 771, 1957), in der die Diffusion der Elektronen noch nicht berücksichtigt wurde und einer hier gegebenen Erweiterung der Theorie, die die Diffusion berücksichtigt, ließ sich in qualitativer Näherung berechnen, unter welchen Bedingungen die Diffusion nicht mehr vernachlässigt werden kann und in welchem Bereich die Diffusion von unipolarer zu bipolarer übergeht. Bartholomeyczky.

3-626 V. E. Mitsuk. *Application of the Stark effect in a variable field for measuring the electric field in a super-high frequency discharge*. Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 1223—1230, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. USSR **28**, 1316, 1958, Nr. 6.) (Moscow, State Univ., Chair Electron.) Bei der Anwendung des STARK-Effektes zur Messung von elektrischen Feldern in statischen Entladungen genügt die bekannt Theorie. In hochfrequenten Feldern muß die von SCHRÖDINGER (Ber. **14**, 72, 1933) und BLOCHINZEW (Ber. **15**, 172, 1934) entwickelte Theorie des STARK-Effektes für rasch wechselnde Felder herangezogen werden. An Stelle einer Aufspaltung in die Komponenten der bekannten STARK-Effekttypen erfolgt Aufspaltung in die Kombinationsfrequenzen  $\omega_{n,m} \pm p\omega$  ( $\omega_{n,m}$  = Linien-,  $\omega$  = Feldfrequenz), wobei die Intensitätsverteilung über die Kombinationsfrequenzen für jede STARK-Effekttype aus der Theorie berechnet werden kann. Für die Wasserstofflinie  $H\beta$  hat Vff. unter plausiblen Annahmen über das Profil der ungestörten Linie die STARK-Effektprofile für elektrische Wechselfelder von 9400 MHz ( $\lambda \approx 3,2 \text{ cm}$ ) bei verschiedenen Feldstärken und die Feldstärkeabhängigkeit der „Halbwertsbreite“ des Profils berechnet. Bei der im einzelnen beschriebenen Versuchsanordnung wurde die Kapillare (Durchmesser  $\sim 0,75 \text{ mm}$ , Wandstärke  $\sim 0,1 \text{ mm}$ ) einer mit Wasserstoff von 5 Torr gefüllten GEISSLERSchen Röhre durch einen von einem Magnetronpulsgenerator gespeisten Wellenleiter an der Stelle homogener Feldstärke geführt. Die Profile wurden über Gitterspektrograph und Photomultiplier registriert. Die Auflösung reichte nicht aus, um die Struktur der STARK-Effektprofile zu ermitteln, jedoch konnten die Halbwertsbreiten ermittelt werden. Ein Vergleich mit den berechneten Daten ergab befriedigende Übereinstimmung auch bezüglich der Feldstärke-



abhängigkeit. Ferner kann daraus geschlossen werden, daß im Plasma unter den gegebenen Versuchsbedingungen die Dämpfung der elektrischen Welle noch klein ist.

Bartholomeyzyk.

**3-627 W. J. Mizuk und M. D. Kosminich.** *Das elektrische Feld in einem Mikrowellenplasma als Funktion der Zeit.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1603—1604, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Vff. untersuchen die zeitliche Entwicklung des Formierungsprozesses einer Impuls-Ultrahochfrequenzentladung vom Einsetzen des Durchschlags bis zur Einstellung des stationären Zustandes (mit kontinuierlicher Erzeugung) an Hand der elektrischen Feldstärke. Die Entladung brennt bei einer Frequenz von 9400 MHz. Die Amplitude des Feldes wird optisch mit Hilfe des STARK-Effektes der BALMER-Linie gemessen; das Mikrowellenplasma brennt in einer engen Kapillare (2 mm Ø), die sich in einem Hohlleiter befindet. Das Feld wird aus der Kontur der H<sub>β</sub>-Linie in transversaler Richtung bestimmt. Die wiedergegebenen Ergebnisse für eine Entladung im Deuterium bei einigen Torr zeigen folgendes Bild: Die Feldamplitude ist während des ganzen UHF-Impulses praktisch konstant, während der Impuls der Strahlungsintensität, der den zeitlichen Verlauf der Elektronenkonzentration widerspiegelt, monoton ansteigt und erst nach Ende des Impulses verhältnismäßig rasch abbricht (Impulsdauer 2 µs). Es handelt sich also um ein Formierungsstadium der Entladung vor der Einstellung der Stationarität, in der das elektrische Feld wesentlich schwächer ist.

Vogel.

**3-628 W. E. Richeson.** *Apparatus for producing and measuring high-energy electrical discharges.* Rev. sci. Instrum. **29**, 99—104, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) Es wird eine hochenergetische elektrische Entladung und deren Vermessung mit Energien bis zu 100 Wattsec, Peak-Strömen von 50000 Amp und Anstiegszeiten von weniger als 2 µsec beschrieben.

Kleinpoppen.

**3-629 Herbert Braunisch.** *Zur Frage der Leuchtanregung und Temperatur in kondensierten Funkenentladungen und explodierenden Drähten.* Diss. Math.-naturw. Fak. Univ. Münster 1959, Nr. 15, S. 7—8. (Münster, Univ., Phys. Inst.)

V. Weidemann.

**3-630 Werner Freise und Frank Früngel.** *Zur Messung des Verlustwinkels von großen einseitig geerdeten Kapazitäten.* Elektrotech. Z. (ETZ) (A) **80**, 296—300, 1959, Nr. 10. (11. Mai.) (Hannover, T. H., Inst. Elekt. Masch.; Hamburg, Frank Früngel GmbH.) Vff. beschreiben ein Verfahren zur Bestimmung der dielektrischen Verluste aus dem logarithmischen Dekrement einer abklingenden Wechselspannung. Im Gegensatz zur Messung mit der SCHERING-Brücke, die bekanntlich den stationären Endwert des Verlustfaktors liefert, erlaubt das behandelte Schwingkreisverfahren Rückschlüsse auf das Verhalten des  $\tan \delta$  von Isolierstoffen bei Stoßbeanspruchung. Diese Frage läßt sich mit den normalen Brückenmessungen nicht beantworten. Da sie aber im Hinblick auf das Problem der Lebensdauer z. B. eines Kabels von Bedeutung ist, muß das von Vff. dargestellte Verfahren als nützliche Ergänzung der bislang angewandten Meßmethoden angesehen werden.

Wießner.

**3-631 Graham Williams.** *The measurement of dielectric constant and loss factor of liquids and solutions between 250 and 920 Mc/sec. by means of a coaxial transmission line.* J. phys. Chem. **63**, 534—537, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Aberystwyth, Wales, Univ. Coll., Edward Davies Chem. Labs.) Es wird eine Koaxialkabel-Methode zur Messung der dielektrischen Eigenschaften von flüssigen Systemen im Frequenzbereich von 250 bis 1000 MHz (oder höher) beschrieben. Die Methode ist im wesentlichen die von ROBERTS, WESTPHAL und HIPPEL. Es werden Ergebnisse bei typischen Systemen mit hohen und niedrigen Werten von  $\epsilon'$  und  $\epsilon''$  wiedergegeben. Sie zeigen gute Übereinstimmung mit nach anderen Methoden dieses Gebietes erhaltenen Resultaten. Verdampfungsverluste, Feuchtigkeitenaufnahme und Temperatur wurden kontrolliert.

G. Schwarz.

**3-632 Graham Williams.** *The evaluation of dielectric data for liquids and solutions.* J. phys. Chem. **63**, 537—540, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Aberystwyth, Wales, Univ. Coll., Edward Davies Chem. Labs.) Es wird eine Reihe von nützlichen Modifikationen und Korrelationen der gegenwärtigen Methoden zur Berechnung der dielektrischen Parameter für polare Flüssigkeiten und Lösungen beschrieben und durch Beispiele illustriert. Diese

schließen ein: Vergleich und Korrelation der Gleichungen für die Relaxationszeit bei „verdünnten Lösungen“ und „reiner Flüssigkeit“, einfache graphische Methoden zur Bestimmung der Relaxationszeit und ihres Verteilungsfaktors in allgemeinen Fällen sowie die Berechnung des Dipolmoments nach GUGGENHEIM unter Benutzung von SMYTHS dielektrischem Parameter. G. Schwarz.

3-633 M<sup>me</sup> Karoline Leibler. *Sur les propriétés diélectriques des systèmes disperses. Diélectriques solides. Conducteurs.* J. Chim. phys. **56**, 677—682, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Varsovie.) Zweiphasige Systeme, bestehend aus einem Dielektrikum, Paraffin, Polystyrol, Polyvinylchlorid, Cellulose-Acetat, und einem Leiter, Aluminium, Messing oder Graphit, in Pulverform mit einem Korndurchmesser zwischen 0,06 bis 0,08 mm, wurden untersucht. Bei 20° wurde die Dielektrizitätskonstante und der Verlustwinkel für die Frequenz 1 MHz nach der Resonanz- und nach der Brückenmethode gemessen. Die Dielektrizitätskonstante steigt mit der Konzentration der dispersen Phase, des Leiters, steil an, der Anstieg hängt ab von den beiden Komponenten des Systems und von der Korngröße. Es gibt eine kritische Volumenkonzentration, oberhalb derer das System zum Leiter wird. Die Ergebnisse lassen sich mit keiner theoretischen Formel wiedergeben. Die Annäherung ist besser, wenn statt der Volumenkonzentration der leitenden dispersen Phase das Verhältnis zur kritischen Konzentration eingeführt wird. M. Wiedemann.

3-634 B. Szigeti. *Higher-order terms in the dielectric constant of ionic crystals.* Proc. roy. Soc. (A) **252**, 217—235, 1959, Nr. 1269. (Liverpool, Univ., Dep. Theor. Phys.) Die Ultrarot-Absorption von Ionenkristallen weicht in wesentlichen Einzelheiten von den Aussagen der Theorie erster Näherung ab. Dies läßt sich bekanntlich auf die Vernachlässigung der Erscheinungen zurückführen, die erstens in den anharmonischen Termen der Potentialenergie, zweitens in denjenigen Dipolmoment-Termen zum Ausdruck kommen, die in den Verschiebungskordinaten von höherer als erster Ordnung sind und von der Deformation der Elektronenschalen herrühren. Im vorliegenden Bericht wird der Einfluß dieser Effekte höherer Ordnung auf die statische Dielektrizitätskonstante systematisch entwickelt. Die Untersuchung erstreckt sich auf die zweiten bis vierten Ordnungen, wobei auch Mischterme berücksichtigt werden. Gewisse Beobachtungen in den Ultrarotspektren verschiedener Kristalle lassen sich möglicherweise mit den Ergebnissen des vorliegenden Berichtes deuten. Wießner.

3-635 Blodwen Piercy. *Dielectric properties of some polycrystalline stannates and cerates.* Trans. Faraday Soc. **55**, 39—51, 1959, Nr. 1 (Nr. 433). (Jan.) (London, Imp. Coll., Elect. Engng Dep.) Dielektrizitätskonstante und dielektrischer Verlustfaktor verschiedener Stannate und Cerate wurden im Frequenzbereich von  $10^2$  bis  $10^6$  Hz und im Temperaturbereich von  $-200$  bis  $+400^\circ\text{C}$  gemessen. Bei allen Proben war die DK-Dispersion bei Raumtemperatur und darunter klein, sie stieg aber bei höheren Temperaturen, vermutlich durch Raumladungspolarisation der Elektronen. In vielen Proben wurden niedrige Absorptionsmaxima gefunden, die wohl durch kleine elektronische Raumladungen oder durch lokalisierte Ionensprünge verursacht sind. Obwohl diese Oxide Perowskit-Kristallstruktur haben, konnte Ferroelektrizität nicht nachgewiesen werden.  $\text{BaSnO}_3$  hatte unterhalb Raumtemperatur einen negativen Temperaturkoeffizienten der Kapazität. E. Gast.

3-636 H. K. Welsh. *The modification of dielectric absorption in molecular crystals by impurities and plastic deformation.* Trans. Faraday Soc. **55**, 52—60, 1959, Nr. 1 (Nr. 433). (Jan.) (Sydney, Nat. Stand. Lab., Div. Electrotechnol.) Die dielektrische Absorption bei 2 MHz in Äthylbehenat, Methylbehenat und Äthylstearat wächst mit steigendem Gehalt an Verunreinigungen. Durch Wärmebehandlung wird die Absorption verringert, durch plastische Deformation vergrößert. Es wird gezeigt, daß sich die Absorptionskurven eher als ein Dublett als eine kontinuierliche Verteilung von Relaxationszentren erklären lassen. Eine Deutung der Molekularprozesse, die bei diesen Absorptionen stattfinden wird versucht. (Zfg.) E. Gast.

3-637 W. R. Longworth and P. H. Plesch. *The dielectric constant of ethyl chloride.* J. chem. Soc. 1959, S. 1618, Apr. (Keele, Staffords., Univ. Coll.) Die Messungen erfolgten mit der BENDERSchen Apparatur unter Benutzung einer geschlossenen Zelle mit konzen-

trischen Zylinderelektroden. Die Apparatur wurde zuvor mit verschiedenen organischen Substanzen bekannter Dielektrizitätszahl geeicht. Für die DK des Äthylchlorids bei der Temperatur  $t^{\circ}\text{C}$  ergab sich:  $\epsilon_t = 12,25 - 5,93 \cdot 10^{-2} t$  (geschätzte Unsicherheit kleiner als  $\pm 2\%$ ). Die Untersuchungen erstreckten sich auf den Temperaturbereich von  $-2^{\circ}\text{C}$  bis  $-72^{\circ}\text{C}$ .  
Wießner.

3-638 A. G. Mungall. *Measurement of the dielectric properties of low loss materials at millimeter wavelengths.* Canad. J. Phys. **36**, 1672—1677, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.) Für Wellenlängen von 5 bis 10 mm werden Einzelheiten der Meßeinrichtung und einige Ergebnisse angegeben.  
Heilig.

3-639 R. Walker and D. W. Davidson. *The dielectric constant and dipole moment of 1,3-dioxane.* Canad. J. Chem. **37**, 492—495, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Nat. Res. Council Canada, Div. Appl. Chem.) Es wird berichtet über Messungen der DK von 1,3-Dioxan in festem und flüssigem Zustand und seines Dipolmomentes in den Lösungsmitteln Zyklohexan und Benzol. Einer kurzen Darstellung der Meßmethodik folgt die Angabe der Ergebnisse ( $\epsilon_0 = -5,29_5 + 5,62_3 \cdot 10^3/T$ ; mittlere Unsicherheit  $\pm 0,2\%$ ) und deren Diskussion.  
Wießner.

3-640 Richard N. Work. *A convenient new form of Onsager's equation for the dielectric constant of polar solutions.* J. phys. Chem. **63**, 548—551, 1959, Nr. 4. (Apr.) (University Park, Penn., State Univ., Dep. Phys.) ONSAGERS Gleichung für die Dielektrizitätskonstante von Lösungen polarer Moleküle in polaren oder unpolaren Lösungsmitteln wurde neu umgeformt, um die Beziehung zwischen den Dipolmomenten der beteiligten polaren Moleküle und dem Orientierungsbeitrag  $\epsilon_s - \epsilon_{\infty}$  zur Dielektrizitätskonstanten aufzuzeigen ( $\epsilon_s$  = statische DK,  $\epsilon_{\infty}$  = Hochfrequenz-DK). Die neue Form der ONSAGERSchen Gleichung ist zum praktischen Gebrauch geeignet und innerhalb der Grenzen des ONSAGERSchen Modells über den ganzen Konzentrationsbereich gültig. Der Einfluß des freien Volumens der Lösung ist mit eingeschlossen. Es wird gezeigt, daß die Voraussetzung, daß das den Molekülen zur Verfügung stehende Volumen gleich dem Volumen der Lösung ist, beträchtliche Fehler zur Folge haben kann. Die neue Gleichung ist besonders nützlich zur Untersuchung von kurzreichenden Kräften, die zu Richtungskorrelationen zwischen polaren Molekülen führen, sowie zum Studium der bei Molekülen auftretenden Abweichungen von der Kugelgestalt.  
G. Schwarz.

3-641 A. R. Ferchmin. *L'influence des moments quadrupolaires sur la constante diélectrique d'un liquide dipolaire.* Acta phys. polon. **18**, 133—141, 1959, Nr. 2. (Poznań, Univ., Inst. Phys. Théor.) Die Theorie von ONSAGER wird in der vorliegenden Arbeit auf polare Flüssigkeiten angewandt, deren Moleküle Dipol- und Quadrupolmomente aufweisen. Die Berechnung geht in Anlehnung an BELL-BÖTTCHER von einer einfachen Modellvorstellung aus: Ein Dipol befindet sich exzentrisch innerhalb einer leeren Kugelhülle, die außen von einem dielektrischen Kontinuum umgeben ist. Für die Polarisation ergibt sich ein gemischter Zusatzterm, der sowohl von den Dipolmomenten wie von den Quadrupolmomenten abhängt. Vf. zeigt, daß sich die Werte der Dipolmomente für gewisse zusammengesetzte chemische Flüssigkeiten verbessern lassen, wenn die Quadrupolmomente durch Messung bekannt sind.  
Wießner.

3-642 V. A. Petukhov. *Measurement of electrostriction in some liquids.* Soviet Phys. Acoust. **4**, 294—296, 1958, Nr. 3. (Juli/Sept.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR **4**, 286, 1958, Nr. 3.) (Moscow, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Vf. entwickelte ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung der Elektrostriktion in Flüssigkeiten. Die Meßapparatur wird im Bericht beschrieben. Besondere Beachtung wurde der Ausschaltung der üblichen Störeinflüsse (JOULEsche Wärme) geschenkt. Über einige praktisch ausgeführte Messungen (Tetrachlorkohlenstoff, Benzol, Toluol) wird Zahlenmaterial vorgelegt.  
Wießner.

3-643 A. V. Komandin and V. Ya. Rosolovskii. *The dielectric constants of some organic compounds over a broad range of temperatures.* Sh. fis. Chim. **33**, 1283—1288, 1959, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Moscow.) Für vier organische Verbindungen wurden im flüssigen und unterkühlten Zustand die Dielektrizitätskonstanten gemessen. Die Unter-



suchung erstreckte sich auf den Temperaturbereich von etwa  $-50^{\circ}\text{C}$  bis etwa  $+100^{\circ}\text{C}$ . Polarisation und KIRKWOOD-Koeffizient wurden rechnerisch bestimmt. An Hand der Ergebnisse diskutieren Vff. die Zusammenhänge zwischen den dielektrischen Eigenschaften und der chemischen Struktur der betrachteten Substanzen. Es zeigt sich u. a., daß die Temperaturen  $T_x$  den Umkehrpunkten von  $\epsilon$  entsprechen, und daß die bei konstanter Frequenz des äußeren elektrischen Feldes aufgenommenen Temperaturkurven für individuelle Eigenschaften dieser Verbindungen charakteristisch sind.

Wiebner.

3-644 Akira Yokoyama. *Back-scattering of a thin, dielectric, spherical shell*. J. Inst. elect. Commun. Engrs Japan **42**, 170—173, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Tokyo, Def. Agency, Res. Lab.) Vff. berechnet mittels einer unmittelbaren Integralmethode das innere Feld, das sich einstellt, wenn eine ebene Welle durch eine dielektrische Kugelschale hindurchtritt. Dabei wird von der Theorie der Optik Gebrauch gemacht und angenommen, daß das innere elektrische Feld gleich demjenigen ist, das man erhält, wenn die ebene Welle eine die Kugeloberfläche tangierende Ebene passiert. Für den Rückstreuquerschnitt (back scattering cross section) werden Gleichungen abgeleitet, die sich auf den gesamten Bereich von  $ka$  ( $k = 2\pi/\lambda$ ,  $a$  = Kugelradius) und des Brechungskoeffizienten der Kugelschale anwenden lassen. Die Übereinstimmung mit der Formel von ANDREASEN beim Grenzübergang ist gut.

Wiebner.

3-645 Wolfgang Metzger. *Dielektrische Untersuchungen zur anomalen Dispersion im Mikrowellenbereich*. Diss. T. H. Karlsruhe, 1959.

3-646 G. Koppelman. *Die Absorption in dielektrischen Ein- und Mehrfachschichten. Theorie und Messungen*. Diss. Tech. Univ. Berlin, 1959.

H. Ebert.

B. L. Evans and A. D. Yoffe. *Optical and electrical properties of single crystals of tri-p-methoxy phenyl methyl perchlorate and triphenyl methyl azide*. J. chem. Phys. **30**, 1437 bis 1442, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Engl., Phys. Chem. Solids Lab., Dep. Phys.)

Schön.

3-647 Floyd Buckley and Arthur A. Maryott. *Tables of dielectric dispersion data for pure liquids and dilute solutions*. Circ. nat. Bur. Stand. 1958, Nr. 589, (1. Nov.) S. 1—95. (Washington.)

3-648 V. Kh. Kozlovskii and K. B. Tolpygo. *Structural loss in amorphous dielectrics*. Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 277—281, 1958, Nr. 3. (Leningrad, Acad. Sci., Inst. Semicond.)

V. Weidemann.

3-649 Kazuo Husimi. *Dynamic properties of the polarizability in BaTiO<sub>3</sub> crystal*. J. appl. Phys. **30**, 978—981, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Tokyo, Nippon Telegr. a. Teleph. Public Corp., Elect. Commun. Labs.) An einen BaTiO<sub>3</sub>-Kristall wird ein Impuls-Niederfrequenzfeld gelegt, dem ein kleines 200 kHz-Sinussignal überlagert ist. Die auftretende 2. Harmonische entsteht durch die unterschiedliche Polarisierbarkeit des Kristalls bei positiver und negativer Halbwelle. Die Amplitude dieser Oberschwingung nimmt während des Niederfrequenz-Schaltvorgangs stark zu; aus ihrer Phasenlage relativ zur Grundschwingung und anderen Eigenschaften wird geschlossen, daß die Polarisierbarkeit beim Abfall des Grundimpulses zunimmt.

Harbeke.

3-650 V. A. Zhirnov. *A contribution to the theory of domain walls in ferroelectrics*. Soviet Phys.-JETP **8**, 822—825, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow **35**, 1175—1180, 1958, Nov.) Theoretische Berechnung der Wanddicke  $\delta$  und der Wandenergie  $\sigma$  von  $180^{\circ}$ - und  $90^{\circ}$ -Wänden in BaTiO<sub>3</sub> und von  $180^{\circ}$ -Wänden in Seignettesalz in der Nähe des CURIE-Punktes. Resultate:

BaTiO <sub>3</sub> : $180^{\circ}$ -Wand $\delta \approx 2 \cdot 10^{-7}$ bis $5 \cdot 10^{-8}$ cm;	$\sigma \approx 10$ erg/cm <sup>2</sup>
$90^{\circ}$ -Wand $\delta \approx 10^{-6}$ bis $5 \cdot 10^{-7}$ cm;	$\sigma \approx 2$ bis $4$ erg/cm <sup>2</sup>
Seignettesalz: $T = 0^{\circ}\text{C}$ $\delta \approx 1,2 \cdot 10^{-7}$ cm;	$\sigma \approx 6 \cdot 10^{-2}$ erg/cm <sup>2</sup>
$T = 20^{\circ}\text{C}$ $\delta \approx 2,2 \cdot 10^{-6}$ cm;	$\sigma \approx 1,2 \cdot 10^{-2}$ erg/cm <sup>2</sup>

Simon.

**3-651 Daniel S. Schwartz.** *Simple apparatus for the direct determination of the charge output of piezoelectric materials at high forces.* Rev. sci. Instrum. **29**, 321—323, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Metuchen, N. J., Culston Ind.) Wegen der Nichtlinearität der Eigenschaften piezoelektrischer Materialien bei starker Druckbeanspruchung lassen sich diese nicht auf Grund von Messungen bei kleinen Drucken extrapolieren. Daher wurde mit einer Spezial-einrichtung das durch hohe Drucke erzeugte elektrische Moment eines piezoelektrischen Materials gemessen. Die Bestimmung des Druckes erfolgte durch Umformung der mechanischen Größe in eine analoge elektrische Widerstandsdifferenz, die mit einer WHEATSTONE-Brücke ermittelt wurde; die Bestimmung der erzeugten Ladung durch eine Schaltung, die im wesentlichen aus einem MILLER Integrator bestand. Beide Messungen wurden während der mechanischen Belastung des Materials registriert und zeigten den gleichen zeitlichen Verlauf.

Stark.

**3-652 E. J. Huibregtse, W. H. Bessey and M. E. Drougard.** *Electromechanical behavior of single crystals of barium titanate from 25 to 160°C.* J. appl. Phys. **30**, 899—905, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Poughkeepsie, N. Y., Internat. Business Mach. Corp., Res. Dep.) Dynamische piezoelektrische Resonanzmessungen wurden an einem BaTiO<sub>3</sub>-Einkristall zwischen Zimmertemperatur und 160°C vorgenommen. Unterhalb des CURIE-Punktes (120°C) ist das Material spontan polarisiert und piezoelektrisch. Die zugehörigen elastischen Koeffizienten  $s_{11}^E$  und  $s_{11}^P$ , die Kombination  $(2s_{12} + s_{66})$  bei konstantem Feld und konstanter Polarisation und der piezoelektrische Koeffizient  $d_{31}$  als Funktion der Temperatur werden mitgeteilt. Oberhalb von 120°C können piezoelektrische Resonanzen nur bei Polarisation des Kristalles mit einem äußeren Feld beobachtet werden. Durch Messung der Resonanzfrequenzen von Kristallen, deren Längsachsen in (100) und (110) Richtung liegen, und unter der Voraussetzung, daß  $(c_{12} = c_{44})$  ist, wurden die elastischen Koeffizienten bei konstanter Polarisation als Funktion der Temperatur und Polarisation bis 160°C bestimmt. Die durch die Polarisation induzierten Spannungen sind proportional dem Quadrat der Polarisation, wenn der Betrag der Polarisation nicht größer ist als  $\frac{1}{3}$  der spontanen Polarisation bei Zimmertemperatur (nach Zfg.).

G. Becker.

**3-653 Hans Mahl und Wolfgang Weitsch.** *Nachweis von fluktuierenden Ladungen in dünnen Lackfilmen bei Elektronendurchstrahlung.* Naturwissenschaften **46**, 487—488, 1959, Nr. 16. (Aug.) (Oberkochen, Carl Zeiss, Abt. Elektronen-Optik.) Mit der Methode der Schattenabbildung wurden dünne Lackfilme auf eventuelle Aufladungen untersucht. Vff. erhielten statistisch über die Lackfläche verteilt, schnell fluktuierende Winkelablenkungen des Elektronenstrahles (40 kV) von der Größenordnung  $10^{-4}$ . Sie schließen daraus auf lokale Feldstärken von  $10^6$  V/cm, die sich laufend durch Feldemission ausgleichen. Der Effekt wurde bei leitenden Folien nicht beobachtet und ist zu klein, um die normale elektronenmikroskopische Abbildung zu stören.

Niedermayer.

**3-654 A. N. Gubkin and G. I. Skanavi.** *Preparation and properties of new electrets of inorganic dielectrics.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 327—339, 1958, Nr. 3.

**3-655 K. B. Filippova.** *Investigation of the electric and optical properties of electreted polymers.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 340—347, 1958, Nr. 3. („V. P. Potemkin“ Moscow, City Pedagog. Inst.)

V. Weidemann.

**3-656 Isolde Dietrich und Marlene Honrath-Barkhausen.** *Zur Bildung widerstandserhöhender Beläge organischen Ursprungs auf elektrischen Kontakten.* Z. angew. Phys. **11**, 399—403, 1959, Nr. 10. (Okt.) (München, Siemens-Halske, AG., Forschungslab.) Unter Verwendung von mit <sup>14</sup>C markiertem Naphthalin wurde die Bildung von Belägen, die durch den Abbau organischer Substanzen entstehen, auf den Kontakten untersucht. Diese Beläge erhöhen den Widerstand. Auf stromlosen Kontaktgaben zeigten die schwarzen Abscheidungen auf Pt-Metallen und Pt-Legierungen <sup>14</sup>C-Aktivität, auf Au und Ag ließ sich nur wenig Aktivität nachweisen. Die schwarzen Beläge auf den unedlen Metallen, wie Ni, Zn, Cu, W und Ta, waren praktisch inaktiv. Bei Kontaktgaben unter Strom fanden sich auf allen Edelmetallen <sup>14</sup>C-haltige Beläge. Bei Adsorptionsversuchen mit Naphthalindampf konnte dagegen keine Bevorzugung der Platinmetalle nachgewiesen werden.

M. Wiedemann.

3-657 **N. A. Surplice.** *Reversible poisoning by sulphur, oxygen and other gases of oxide-coated cathodes at high temperatures.* Brit. J. appl. Phys. **10**, 359—363, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Keele, Univ. Coll. North Staffords., Phys. Dep.) Mit einem einfachen Massenspektrometer (SHEPHERD 1953/54) wurde das Verhalten negativer Ionen von Schwefel und Sauerstoff aus Oxyd-überzogenen Kathoden bei Erneuerung beobachtet. Emission von  $^{32}\text{S}^-$  bei Schwefelvergiftung ist der von  $^{16}\text{O}^-$  analog. Übrigens bewirken  $^{13}\text{CH}^-$  ähnlichen Vergiftungseffekt. Energieverteilungen all dieser Ionen werden gemessen. Es scheint sich die Hypothese zu bestätigen, daß Vergiftung, reversibel bei hoher Temperatur, durch Adsorption negativer Ionen an inneren und äußeren Oberflächen des porösen Überzugs bedingt ist. H. Ebert.

3-658 **F. Wilessow und A. Terenin.** *Photoelektronische Emission aus der Oberfläche von Halbleiter-Katalysatoren.* Naturwissenschaften **46**, 167—168, 1959, Nr. 5. (März.) (Leningrad, Univ., Phys. Inst.) Als Maßstab für die Wirksamkeit von katalytischen Metalloxyden wie  $\text{ZnO}$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  kann man die photoelektrische Austrittsarbeit ansehen. Die Untersuchungen werden im Ultraviolett durchgeföhrt. Zur Verstärkung des sehr schwachen Photostromes aus dem Halbleiter wird eine GEIGER-Zähleranordnung benützt. Die Oberflächen sind ausheizbar und können mit verschiedenen Gasen, wie  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_4$  u. anderen beladen werden. Dabei zeigt sich eine deutliche Veränderung der Austrittsarbeit teils in Richtung einer Verringerung, teils in entgegengesetzter Richtung. Veith.

3-659 **Ch. Kleint und R. Fischer.** *Feldemission von Silicium- und Tellur-Einkristallen.* Z. Naturf. **14a**, 753, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Leipzig, Univ., Phys. Inst.) Dünne Kristalle aus Silicium und Tellur wurden elektrolytisch angespitzt und nach 24stündigem Ausheizen (Te:  $200^\circ\text{C}$ , Si:  $400^\circ\text{C}$ ) bei einem Druck von höchstens  $10^{-7}$  Torr untersucht. Während die Tellur-Kennlinien im untersuchten Bereich (1—10 kV) in doppeltlogarithmischer Darstellung keine Abweichung von der Linearität erkennen lassen, zeigen die Siliciumkennlinien bei kleinen Feldstärken ein charakteristisches Abbiegen. Dieses Verhalten läßt sich mit der Wirkung von Oberflächenzuständen erklären. Henker.

3-660 **Russell D. Young.** *Theoretical total-energy distribution of field-emitted electrons.* Phys. Rev. (2) **113**, 110—114, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (University Park, Penn., State Univ., Field Emiss. Lab.) Die FOWLER-NORDHEIM-Gleichung wird abgeleitet in Termen der totalen Elektronenenergie, um die Gesamtenergieverteilung der feldemittierten Elektronen abzuleiten. Bei  $0^\circ\text{K}$  ist die Breite der neuen Verteilung weniger als  $\frac{1}{3}$  der mit der früheren Normalenergie-Theorie erhaltenen. Die neue Verteilung ist gültig bei Problemen, bei denen es auf die Gesamtenergie der Elektronen vor und nach der Emission ankommt. Zehler.

3-661 **Russell D. Young and Erwin W. Müller.** *Experimental measurement of the total energy distribution of field-emitted electrons.* Phys. Rev. (2) **113**, 115—120, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (University Park, Penn., State Univ., Field Emiss. Lab.) Die von YOUNG aufgestellte FOWLER-NORDHEIM-Theorie in der Totalenergie-Darstellung (s. vorst. Ref.) wird angewandt auf Messungen der Energieverteilung feldemittierter Elektronen bei Temperaturen des flüssigen Wasserstoffes, Stickstoffs und bei Zimmertemperatur. Die gute Übereinstimmung bestätigt die Gültigkeit der Theorie. Zehler.

3-662 **P. Kisliuk.** *Electron emission at high fields due to positive ions.* J. appl. Phys. **30**, 51—55, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs., Inc.) Die beim elektrischen Durchbruch sekundär auftretende Feldemission wird theoretisch untersucht. Solche Feldemission kann man sich hervorgerufen denken, sowohl durch die feld erhöhende Wirkung einer großen Zahl von Ionen, die sich vor der Kathode aufhalten als auch durch Annäherung eines einzelnen Ions. Durch eine solche Annäherung wird die Breite der Potentialschwelle stark reduziert, so daß die Metallelekttronen durch Tunneleffekt austreten können. Dieser Mechanismus wird quantitativ berechnet mit dem Ergebnis, daß von Feldstärken von  $3 \cdot 10^7$  V/cm ab der elektrische Durchbruch erklärt werden kann (dies entspricht makroskopischen Feldstärken von  $5 \cdot 10^5$  V/cm).



Die entsprechenden Verhältnisse scheinen bei sehr kleinen Elektrodenabständen an Luft, bei hohen Drucken und in flüssigen und festen Dielektrika vorzuliegen.

Niedermayer.

**3-663 H. Hieslmair und H. Müller.** *Zur Temperaturabhängigkeit der röntgenstimulierten Exoelektronenemission.* Z. Phys. **152**, 642—654, 1958, Nr. 5. (16. Okt.) (Wien, Univ., II. Phys. Inst.) Bei einer Aufheizgeschwindigkeit von  $0,8^{\circ}\text{C pro sec}$  wurden die Exoelektronenglowkurven röntgenstimulierter Metalle, Metalloxyde und Metallsulfide mit einem GEIGER-MÜLLER-Zählrohr aufgenommen. Geätzte Metalle zeigten Glowkurvenmaxima bei  $160^{\circ}$  und  $200^{\circ}\text{C}$ , geätzte und vor der Bestrahlung mit Röntgenlicht an Luft erhitzte Metalle wiesen zusätzliche Maxima bei  $10^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ,  $140^{\circ}$  und  $200^{\circ}\text{C}$  auf. Während die Metalloxyde durchweg ein ausgeprägtes Maximum bei  $160^{\circ}\text{C}$  zeigen, ist für die Metallsulfide ein Maximum bei  $140^{\circ}\text{C}$  typisch. Als Ursache für die Gleichartigkeit der Glowkurven wird ein Adsorptionseffekt vermutet.

Dehoust.

**3-664 Aleš Koller und Milan Beránek.** *Einige neue Erkenntnisse über die Degradation von Titanaten im Zusammenhang mit der Exoemission.* Czech. J. Phys. **9**, 402—403, 1959, Nr. 3. (Hradec Králové, Forschungsinst. Elektrokera-mik.) An einer keramisch hergestellten Strontium-Barium-Titanatprobe wurden mittels Exoelektronenemission die Vorgänge der Veränderungen bei Belastung im elektrischen Gleichstromfeld (Degradation) gemessen. Die Degradation wurde durch Erhitzen künstlich beschleunigt. Bei der Temperaturabhängigkeit der Exoemission zeigten sich im Gegensatz zu einer nichtbestrahlten Probe an einer degradierbaren Probe nach Röntgenbestrahlung 1 Maximum und an einer degradierten Probe nach Röntgenbestrahlung zwei Maxima. Hieraus wird gefolgert, daß die Degradation durch die Existenz lokaler Haftstellen bedingt ist.

Hora.

**3-665 H. E. M. Barlow.** *Convention on long-distance transmission by waveguide 29th and 30th January 1959. Introductory survey.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 1—8, 1959, Suppl. Nr. 13. (London, Univ. Coll., Elect. Engng.) Für die Nachrichtenübertragung auf große Entfernungen mittels Wellenleitern haben zwei Verfahren Aussicht, in die Praxis eingeführt zu werden: die „Eindrahtleitungen“, bei denen die Wellen an der Oberfläche des massiven Drahtes entlanglaufen und die Hohlleiter, bei denen die Wellen sich im Inneren der Leiter ausbreiten. Die Vor- und Nachteile sowie die bestehenden technischen Probleme werden vom Vf. diskutiert. Der Übertragungsbereich bei der Eindrahtleitung liegt zwischen 30 MHz und 3 GHz. Unterhalb von 30 MHz wird die Streuung des Feldes um den Leiter sehr groß und oberhalb von 3 GHz nimmt die Dämpfung unzulässig hohe Werte an. Für die Hohlleiter kommt praktisch nur die  $H_{01}$ -Welle wegen ihrer geringen Dämpfung für die Nachrichtenübermittlung in Frage. Schwierigkeiten bereitet der Übergang in andere Wellenarten mit unterschiedlichen Phasengeschwindigkeiten und die Rückverwandlung in  $H_{01}$ -Wellen, wodurch dann starke Signalverzerrungen entstehen können. Trotz der noch vorhandenen technischen Probleme erscheint es sinnvoll, die Verfahren weiter zu entwickeln, da die zu gewinnende Kanalkapazität sehr groß ist.

Kallenbach.

**3-666 A. E. Karbowiak and V. H. Knight.** *An experimental investigation of waveguides for long-distance transmission.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 17—29, 1959, Suppl. Nr. 13. Vf. berichten über experimentelle Untersuchungen an verhältnismäßig kurzen Wellenleitern (1000 Fuß) im Hinblick auf ihre Eignung für Langstreckenübertragungen. Die Untersuchungsmethode besteht in der Aussendung von Impulsen und der Vielfachreflexion an den Enden, wobei die Impulsform laufend studiert wird. Die Meßeinrichtungen werden beschrieben und einige anscheinend widersprechende Resultate besprochen. Nach Ansicht der Vf. sind normal gefertigte Metallrohre als Hohlleiter für den Weitverkehr nicht geeignet.

Kallenbach.

**3-667 F. J. D. Taylor.** *Some views on system application.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 186—187, 1959, Suppl. Nr. 13. Vf. weist auf die Schwierigkeiten hin, die einer praktischen Einführung der Wellenleiter in den Nachrichtenverkehr noch entgegenstehen und bezweifelt, ob sie z. B. in England eingeführt werden. Neben der Wirtschaftlichkeit

des Betriebes spielt dabei auch die Kompatibilität mit anderen Systemen und die Zuverlässigkeit eine Rolle. Die Anfälligkeit der Hohlleiter gegen mechanische Beschädigungen oder Wassereintrüche stellt noch ein ernstes Problem dar. Es ist auch fraglich, ob die große Kanalkapazität der Wellenleiter wirklich hinreichend ausgenutzt werden kann.  
Kallenbach.

3-668 **V. A. Kozelj.** *Natürliche Koordinaten für Bewegungsvorgänge in Feldern.* Elektrotech. Vestnik **27**, a-1 — a-10, 1959, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) (Ljubljana, Fak. Elektrotech. Maschinenbau.) Die funktionellen Zusammenhänge, die sich bei Bewegungsvorgängen in elektrischen oder magnetischen Feldern ergeben, werden im allgemeinen durch Arbeitsdiagramme veranschaulicht, in denen die auftretenden Energien als Flächen erscheinen. Generator- und Feldenergie sowie mechanische Arbeit lassen sich daher aus diesen Darstellungen zahlenmäßig nur durch Ausmessen der entsprechenden Flächen ermitteln. Ein weiterer Nachteil der Diagramme ist, daß die wirklichen physikalischen Umwandlungen von Generatorenergie in mechanische Arbeit in ihnen nicht zum Ausdruck kommen. VI. des vorliegenden Berichtes beschreibt zwei natürliche (physikalisch bedingte) Koordinatensysteme, die der üblichen Darstellungsweise in verschiedener Hinsicht überlegen sind.  
Wießner.

3-669 **Peter Lengrüsser.** *Der Mond als Reflektor für Radiowellen.* Weltraumfahrt **10**, 83—86, 1959, Nr. 2. Erstmals wurden mit dem deutschen Funkmeßgerät „Würzburg-Riese“ im Kriege Mond-Reflexionen von Radiosignalen festgestellt, die jedoch infolge der schlechten Empfängerempfindlichkeit nur sehr schwach ankamen und daher für wissenschaftliche Untersuchungen nicht auswertbar waren. Nach dem Kriege ergaben Versuche in Belmar, New Jersey USA mit einem Impuls-Sender auf 112 MHz erstmals brauchbare Ergebnisse. In jüngster Zeit wurden Untersuchungen mit einem Sender, der über mehrere Stunden eingeschaltet blieb und seine Signale gleichmäßig zum Mond sendete, ebenfalls in Belmar begonnen. Die zugehörige Empfangsantenne stand in Bonn. Es wurde mit den Frequenzen 108 MHz und 151,11 MHz gesendet. Die Herstellung der Verbindung zwischen den beiden Stationen gelang ohne Schwierigkeiten. Die Versuche werden fortgeführt mit dem Ziel, bestimmte Impulsformen und Impulsfolgefrequenzen zu übermitteln.  
R. Stenzel.

3-670 **G. Broussaud.** *Relation entre les variations d'amplitude et de phase d'une onde électromagnétique.* Ann. Radioélect. **14**, 250—257, 1959, Nr. 57. (Juli.) Es werden theoretische Untersuchungen über das phasenmäßige Verhalten einer geleiteten elektromagnetischen Welle durchgeführt, der an bestimmten Stellen Energie entzogen wird. An den Orten des Energieentzugs ändert sich die Phase. Es wird gezeigt, daß bei Vorgängen mit konstantem Dissymmetriefaktor sich die Phase bei Reihenschaltung immer im positiven, bei Parallelschaltung im negativen Sinn ändert. Bei symmetrischer Schaltung gilt das Gesetz immer.  
H. Bayer.

3-671 **K. A. Barsukow.** *Der Doppler-Effekt in anisotropen und gyrotropen Medien.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1485—1491, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Bei der Bewegung einer Quelle in einem isotropen Medium mit Dispersion spaltet sich die DOPPLER-Frequenz auf (zusammengesetzter DOPPLER-Effekt). In einem anisotropen und gyrotropen Medium (Ionosphäre im Magnetfeld der Erde) erfährt die Strahlung einer schnell bewegten Quelle (künstlicher Satellit) eine zusätzliche Änderung der Feldkomponenten und eine weitere Aufspaltung der ursprünglichen Frequenz. Diese Effekte werden für die Bewegung eines elektrischen Oszillators beliebiger Orientierung in der Achsenrichtung eines anisotropen und gyrotropen Kristalls studiert. Es ergeben sich allgemeine Ausdrücke für die abgestrahlte Leistung, aus denen sich speziell die ČERENKOV-Strahlung einer Ladung und eines Dipols gewinnen läßt. Der Ausdruck für die DOPPLER-Frequenz hat die übliche Form, enthält aber einen in komplizierter Weise von Frequenz, Ausbreitungsrichtung und Polarisation abhängigen Brechungsindex. Ist der Oszillator schneller als die Gruppengeschwindigkeit des Lichts, so tritt ein „zusammengesetzter DOPPLER-Effekt“ auf. Bei Frequenzen, wo die radiale Gruppengeschwindigkeit negativ wird, gibt es einen „umgekehrten DOPPLER-Effekt“, d. h. die kleinen Frequenzen werden nach vorn, die großen nach hinten emittiert.  
Vogel.

- 3-672 **Erwin Roessler.** *Ultrakurzwellen-Übertragung durch Meteore.* Elektrotech. Z. (ETZ) (A) **80**, 257—263, 1959, Nr. 9. (1. Mai.) (Berlin, Telefunken GmbH.)  
W. Behnsch.
- 3-673 **J. N. Feld und L. S. Benenstson.** *Die Berechnung der Phasengeschwindigkeit von Wellen in einem angenommenen Metaldielektrikum.* Radiotech. i Elektronika **4**, 417—427, 1959, Nr. 3. (März.) (Orig. russ.)  
Siegel.
- 3-674 **M. Vogel.** *Über den Brechungsindex von Wasserdampf-Luft-Gemischen bei Dezimeter- und Zentimeterwellen.* Diss. Tech. Univ. Berlin, 1958.  
H. Ebert.
- 3-675 **Ming-Kuei Hu and David K. Cheng.** *A new class of artificial dielectrics.* Inst. Radio Engrs. N. Y., WESCON (1) **2**, 21—25, 1958. (Syracuse, Univ., Elect. Engng Dep.) Zur Herstellung großer Mikrowellenlinsen benötigt man leichtes dielektrisches isotropes Material mit den verschiedensten Werten des Brechungsindex. Die Herstellung geeigneter künstlicher Dielektrika zu diesem Zweck wird in der vorliegenden Arbeit beschrieben. Man verwendet dazu eine große Anzahl nach Zufallsart verteilter Bauelemente leichten Gewichtes. Diese bestehen z. B. aus konzentrisch angeordneten Kugelschalen; die äußere Schale besteht aus dielektrischem Material, die innere aus einer leitenden Substanz. Die DK läßt sich dabei in weiten Grenzen regeln. Die beschriebene Konstruktion sollte besonders günstig in bezug auf Homogenität, Bandbreite, Verluste und Herstellungskosten sein.  
H. Bayer.
- 3-676 **G. W. Farnell.** *Measured phase distribution in the image space of a microwave lens.* Canad. J. Phys. **36**, 935—943, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Montreal, Quebec, McGill Univ., Eaton Electron. Res. Lab.) Eine aberrationsfreie Linse, die von einer Punktquelle beleuchtet wurde, erzeugt ein Beugungsbild. Seine Phasenverteilung wurde bei einer Wellenlänge von 3,2 cm detailliert gemessen.  
Heilig.
- 3-677 **R. N. Assaly.** *Experimental investigation of a homogeneous dielectric sphere as a microwave lens.* Canad. J. Phys. **36**, 1430—1435, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Montreal, Quebec, McGill Univ., Eaton Electron. Res. Lab.) Es werden angegeben: die gemessene Intensitätsverteilung in der H-Ebene, paraxiale und marginale Brennpunkte, Kaustik und Randstrahlen, wie sie durch geometrisch-optische Näherungen bestimmt werden.  
Heilig.
- 3-678 **Guy Lansraux and Germain Boivin.** *Numerical determination of the factor of encircled energy relative to a diffraction pattern of revolution.* Canad. J. Phys. **36**, 1696 bis 1709, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Quebec, Laval Univ., Phys. Dep.) Zwei Methoden zur schnellen Berechnung und Tabellen werden angegeben.  
Heilig.
- 3-679 **V. L. Herman.** *On the scattering of electromagnetic waves on heterogeneities due to turbulent pulsations under non-stationary turbulent conditions.* Ukrain. fis. Sh. RSR **3**, 617—623, 1958, Nr. 5. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Vf. behandelt die Streuung elektromagnetischer Wellen an Inhomogenitäten infolge von Turbulenz unter instationären Bedingungen.  
Kallenbach.
- 3-680 **James R. Wait.** *On the theory of reflection from a wire grid parallel to an interface between homogeneous media. II.* Appl. sci. Res., Hague (B) **7**, 355—360, 1959, Nr. 5. (Boulder, Colorado, Nat. Bur. Stand.) Verallgemeinerung einer früheren Untersuchung mit Berücksichtigung der Kopplung zwischen TE- und TM-Schwingungen. Der Fall tritt ein, wenn Einfall und Polarisation beliebig sind.  
Behnsch.
- 3-681 **J. Robieux.** *Lois générales de la liaison entre radiateurs d'ondes. Application aux ondes de surface et à la propagation. I.* Ann. Radioélect. **14**, 187—229, 1959, Nr. 57. (Juli.) (Paris, Univ., Fac. Sci.) Die Arbeit befaßt sich mit der Aufstellung allgemeiner Gesetze und Formeln für den Übertragungskoeffizienten von einem Sender zu einem Empfänger, und zwar als Funktion des Feldes einer genormten, die Leistungseinheit übertragenden Welle, die nacheinander von jedem der beiden als Antenne gedachten Strahler ausgesandt wird. Die Frequenzabhängigkeit des Übertragungskoeffizienten wird unter-



sucht. Die theoretische Ableitung setzt im ersten Fall eine gewisse Gleichförmigkeit des Mediums voraus, im zweiten Fall werden betreffs des Mediums keine Voraussetzungen gemacht, aber eine gute Anpassung des Detektors an die Antenne gefordert. Der Satz wird allein aus den MAXWELLSchen Gleichungen hergeleitet und schließt HUYGENSSches Prinzip und KOTTLERSche Formeln ein. Allgemeine Beispiele zur Anwendung werden genannt.

H. Bayer.

3-682 **K. P. Sharma.** *The estimation of the reactance of a loss-free surface supporting surface waves.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 427—430, 1959, Nr. 28. (Juli.) (London, Univ. Coll., Dep. Elect. Engng.) Oberflächenwellen sind elektromagnetische Wellen, die sich strahlungsfrei längs der Grenzfläche zweier Medien ausbreiten. Nach neueren Untersuchungen hängt die wirksame Anregung dieser Wellen wesentlich von der Reaktanz der führenden Oberfläche ab. In der vorliegenden Arbeit werden die in der Leitungstheorie üblichen Verfahren zur Berechnung der Reaktanz verlustfreier Leitungen auch auf Oberflächenleitungen angewandt und neue, theoretische und experimentelle Verfahren zur Bestimmung der Reaktanz derartiger Leitungen diskutiert. Die berechneten Ergebnisse stimmen innerhalb der Meßfehlergrenzen mit den experimentell gefundenen Werten überein.

F. Groß.

3-683 **F. J. Tischer.** *Properties of the H-guide at microwave and millimeter-wave regions.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **103**, 47—53, 1959, Suppl. Nr. 13. In der Arbeit wird die Theorie und das experimentelle Verhalten des H-förmigen Wellenleiters behandelt. Dieser besteht aus zwei parallelen metallischen Flächen, die durch eine oder zwei dielektrische Stützsichten miteinander verbunden sind, so daß der Querschnitt ein H-förmiges Aussehen erhält. Für beide Formen werden die Feldverteilung und die sich ausbildenden Moden ermittelt; ferner die Dämpfungs-Konstante, Leitungs- und dielektrische Verluste sowie Strahlungsverluste. Die Abstrahlung kann durch Vergrößerung der Höhe des Wellenleiters vermindert werden, ohne daß sich dadurch zusätzliche höhere Moden ungedämpft ausbreiten können. Die maximal aufnehmbare Leistung bis zum Einsetzen des elektrischen Überschlages wird berechnet. Den Abschluß bildet die experimentelle Bestätigung der Theorie. Der H-Leiter wird insbesondere für Frequenzen über 20 GHz empfohlen.

H. Bayer.

3-684 **G. Reiter.** *Generalized telegraphist's equation for waveguides of varying cross-section.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 54—57, 1959, Suppl. Nr. 13. Es wird ein mathematisches Verfahren angegeben, mit dessen Hilfe sich Hohlleiter veränderlichen Querschnitts berechnen lassen. Aus den MAXWELLSchen Gleichungen und den gegebenen Grenzbedingungen wird ein unendliches System gewöhnlicher Differentialgleichungen hergeleitet, das in ein endliches System von Integralgleichungen transformiert werden kann. Dieses kann durch Iterationsverfahren gelöst werden.

H. Bayer.

3-685 **J. A. Young.** *Resonant-cavity measurements of circular electric waveguide characteristics.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 62—65, 1959, Suppl. Nr. 13. Es wird die experimentelle Meßtechnik beschrieben, mit deren Hilfe die Bestimmung der Übertragungseigenschaften von Hohlleitern (z. B. Schwächung, Moden-Umwandlung) aus Ausmessung der Resonanzkurve eines Hohlraumes zurückgeführt werden kann, der aus einem Teilabschnitt des Hohlleiters gebildet wird. Solche Messungen wurden bei 50 und 60 GHz ausgeführt, und zwar an kreiszylindrischen Kupfer-Hohlleitern, an Wendel-Hohlleitern und solchen mit dielektrischem Überzug der Innenwandung und dielektrischer Zwischenschicht zwischen Wendelhohlleiter und äußerem Metallrohr. Die Durchmesser der Hohlleiter lagen bei 11 mm, 22 mm und 50 mm. Q-Faktor-Messungen bei  $3,5 \cdot 10^6$  wurden an einem Kupfer-Hohlraum von etwa 9 m Länge und 50 mm inneren Durchmesser ausgeführt. Um den Einfluß der Abschlußwände und Kopplungseffekte zu eliminieren, wurden die Messungen jeweils bei verschiedenen Längen desselben Hohlraums durchgeführt. Die Anregungsbedingungen wurden so gewählt, daß nur ein bestimmter zirkular-elektrischer Modus angeregt werden konnte. Moden-Umwandlungen infolge von Wandunebenheiten ließen sich dann nachweisen.

H. Bayer.

**3-686 D. G. Keith-Walker.** *An equipment for measuring the attenuation of low-loss waveguide transmission lines.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 71—74, 1959, Suppl. Nr. 13. Es wird über Methoden zur Bestimmung des Schwächungskoeffizienten von Hohlleitern für den Fall berichtet, daß die Dämpfungswerte so klein sind, daß sie in herkömmlicher direkter Weise an Leitungsstücken normaler Länge nicht mehr einwandfrei gemessen werden können. Für diesen Fall wird die Messung des Q-Wertes an einem aus dem Hohlleiterstück gebildeten Resonanzhohlraum vorgeschlagen. Die Bestimmung der Frequenzbreite der Resonanzkurve erfolgt mit Hilfe eines Mikrowellendiskriminators, dessen spezielle Konstruktion und Funktion beschrieben wird. Mit dieser Anordnung können Q-Werte bis  $10^6$  bestimmt werden. Der Einfluß von Hohlraumverlusten, die nicht auf Wandverluste zurückzuführen sind, wird untersucht; daraus folgt eine bestimmte Minimallänge für den zu benutzenden Hohlraum.

H. Bayer.

**3-687 H. E. M. Barlow and M. G. F. Wilson.** *The spinning-dipole technique applied to the measurement of waveguide modes.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 84—88, 1959, Suppl. Nr. 13. (London, Univ. Coll., Dep. Elect. Engng.) Es wird ein Verfahren beschrieben, um die Feldverteilung in einem Hohlleiter, der eine Vielzahl von Wellenmoden fortleitet, zu ermitteln und die Wellentypen zu bestimmen. An einem Nylonfaden wird ein sehr kleiner Dipol im Hohlleiter aufgehängt, den man um eine Achse senkrecht zu seiner Längsausdehnung rotieren läßt. Das an ihm reflektierte elektrische Feld wird mit doppelter Rotationsgeschwindigkeit gestreut, so daß eine Verstärkung leicht möglich ist. Indem der Dipol von einem Punkt zum anderen im Hohlleiter fortbewegt wird, können die relativen Werte von Feldstärke, Feldrichtung und Phase erhalten werden. Auf diese Weise wurden vor allem Modenumwandlungen an Übergangsstücken verschiedener Gestalt untersucht.

H. Bayer.

**3-688 Y. Klinger.** *The measurement of spurious modes in over-moded waveguides.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 89—93, 1959, Suppl. Nr. 13. An den in der Hohlleitertechnik üblichen Übergangsstücken zwischen Hohlleitern verschiedenen Querschnitts kommt es häufig zur Moden-Umwandlung, d. h. bei Einkopplung eines reinen Wellentyps (z. B.  $H_{01}$ ) sind hinter dem Übergangsstück auch Anteile anderer Moden (z. B.  $H_{0n}$ ) nachweisbar. Es wird eine einfache Versuchsanordnung beschrieben, mit deren Hilfe Anzahl, Art und Kopplungskoeffizient der Nebenmoden ermittelt werden können. Das Verfahren beruht darauf, daß hinter dem Übergangsstück eine Kurzschlußleitung angeschlossen wird und Lage, Form und Amplitude der sich ausbildenden Resonanzen in Abhängigkeit vom Ort des Kurzschlußschiebers gemessen werden. Die Rechnung, aus der die Identifizierung der Moden und ihre Kopplungskoeffizienten folgen, wird wiedergegeben.

H. Bayer.

**3-689 M. Thué, J. Bendayan and G. Comte.** *Researches on transmission of  $TE_{01}$  waves in circular waveguides in the vicinity of 25 and 35 Gc/s.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 94—96, 1959, Suppl. Nr. 13. Es wird über Dämpfungsmessungen an zylindrischen Hohlleitern bei 25 und 35 GHz berichtet. Die Messungen wurden an geraden Hohlrohren von 50 m Länge ausgeführt, und zwar 1. an einem 50 m langen Kupferrohr, dessen Innendurchmesser 50 mm bei einer Toleranz der Bohrung von  $\pm 0,03$  mm betrug, 2. an einem wendelartig gebauten Rohr, dessen Wandung aus Kupferdraht rechteckigen Querschnitts bestand und dessen Toleranz der oben genannten entsprach. Die Messungen wurden mit Impulsen von 0,02  $\mu$ s Dauer durchgeführt. Ergebnis: Bei 35 GHz Schwächung 0,3 Neper/km; bei 25 GHz Schwächung 0,6 Neper/km für den  $H_{01}$ -Modus. Die Ergebnisse lagen etwa 25 bis 40% über den theoretischen Werten. Bei einem dritten flexiblen Wendel-Hohlleiter mit 50 mm Innendurchmesser und Krümmungsradien von 50 bis 1000 m wurde festgestellt, daß die Verluste im  $E_{11}$ -Modus bei 35 GHz 1500mal, bei 25 GHz 500mal höher waren als im  $H_{01}$ -Modus.

H. Bayer.

**3-690 H. G. Unger.** *Helix waveguide design.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 151—155, 1959, Suppl. Nr. 13. Es wird die Anwendung des Wendel-Hohlleiters für die Übertragung mit der  $H_{01}$ -Welle theoretisch untersucht. Die Umhüllung der Wendel-Leitung wird durch eine radiale Wellen-Impedanz an der Innenseite der Wendel berücksichtigt. Die Anwendung als Mode-Filter, Krümmer und als Übertragungs-Leitung (gesamte

Leitung besteht aus einem Wendel-Hohlleiter) wird diskutiert. Es zeigt sich, daß die Umhüllung beim Mode-Filter große Verluste, beim Krümmer dagegen kleine Verluste und einen äußeren gut leitenden Schirm haben sollte. Bei der Übertragungsleitung ist die Lösung ein Kompromiß, d. h. die Umhüllung hat Verluste und einen gut leitenden Schirm.

G. Piefke.

3-691 **L. Lewin.** *Winding and joining helical-wound waveguide.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 156—158, 1959, Suppl. Nr. 13. Es wird eine Laboratoriums-Methode zur Herstellung von Wendel-Hohlleitern beschrieben. Im einzelnen wird die Maschine zur Herstellung der Fabrikationslängen (hier etwa 3 m) und das Verbinden von diesen erläutert, wobei die aus Kunstharz bestehende Umhüllung als Klebemittel benutzt wird. Die Genauigkeit der Herstellung der Fabrikationslängen und der Verbindungen wird durch einen herausziehbaren Dorn gewährleistet.

G. Piefke.

3-692 **A. C. Beck and C. F. P. Rose.** *Waveguide for circular electric mode transmission.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 159—162, 1959, Suppl. Nr. 13. Es wird die labormäßige Herstellung von homogenen Kupfer-Hohlleitern und Wendel-Hohlleitern beschrieben. Die Herstellung der Fabrikationslänge des Wendel-Hohlleiters geschieht folgendermaßen: Es wird ein sehr dünner Draht in Form einer Spule auf einen Dorn aufgewickelt; alsdann wird der Draht mit einem Medium mit Verlusten umgeben, darauf wird das Ganze in ein Stahlrohr gesteckt und der Dorn herausgezogen. Über die Technik der Verbindung von Fabrikationslängen wird ebenfalls berichtet.

G. Piefke.

3-693 **B. S. Kazenelenbaum.** *Die Dämpfung elektromagnetischer Wellen vom Typ  $H_{01}$  in einem spiralförmigen Wellenleiter.* Radiotech. i Elektronika **4**, 428—432, 1959, Nr. 3 (März.) (Orig. russ.)

3-694 **W. W. Malin und A. N. Siwow.** *Zur Theorie der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen vom Typ  $H_{01}$  in einem spiralförmigen Wellenleiter.* Radiotech. i Elektronika **4**, 433—439, 1959, Nr. 3. (März.) (Orig. russ.)

3-695 **E. I. Wassiljew.** *Der Elektronenstrom in einem Wellenleiter, der teilweise mit einem Dielektrikum gefüllt ist.* Radiotech. i Elektronika **4**, 500—504, 1959, Nr. 3. (März.) (Orig. russ.)

Siegel.

3-696 **F. H. James.** *A method for the measurement of very high Q-factors of electromagnetic resonators.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **106**, 489—492, 1959, Nr. 29. (Sept.) (S. B. (Geneva, Switzerl., Europ. Org. Nucl. Res.)) Es wird ein Verfahren zur Bestimmung des Q-Wertes von Hohlraumresonatoren hoher Güte beschrieben. Die Messungen wurden an den Resonatoren des 25 GeV-Synchrotrons des Europäischen Kernforschungsinstitutes (CERN) in Genf durchgeführt. Dort dienten drei Hohlräume, die im  $E_{010}$ -Modus arbeiten, zur Beschleunigung der Protonen von 500 keV auf 50 MeV. Hohlraum I: 5,5 m lang, Durchmesser: 1,08 m. Resonanzfrequenz 212,8 MHz; Hohlraum II: 12 m lang, Durchmesser: 0,93 m. Resonanzfrequenz 246,9 MHz; Hohlraum III: 11,2 m lang, Durchmesser: 0,82 m. Resonanzfrequenz 281,3 MHz. Nach Einsatz der Driftröhren beträgt die Resonanzfrequenz aller drei Hohlräume 202,5 MHz. Die Messung des Q-Faktors muß unter drei verschiedenen Bedingungen erfolgen: 1. Ohne Anschluß der Driftröhren; 2. Mit angeschlossenen Driftröhren; 3. Mit Driftröhren und Kopplungsschleife. Die Meßzeit muß so klein gehalten werden, daß die Temperaturänderung des Resonators während der Messung  $0,01^\circ\text{C}$  nicht überschreitet, da sonst die sehr schmale Resonanzkurve (Breite etwa 2 kHz) verfälscht würde. Das vorgeschlagene Meßverfahren besteht im Prinzip darin, daß ein sinusmodulierter Oszillator benutzt wird und die Phasendifferenz der niederfrequenten Modulation zwischen dem Signal, das über den Hohlraum gelaufen ist und einem unter Umgehung des Hohlraums direkt empfangenen Bezugssignal gemessen wird. Wenn die Phasenverschiebung  $\pi/4$  beträgt, ist der Q-Faktor des Hohlraums durch den Quotienten Resonanzfrequenz/2. Modulationsfrequenz gegeben. Die mathematische Herleitung des Zusammenhangs wird im Anhang gegeben. Die Güten der gemessenen Hohlräume lagen bei  $10^5$ .

H. Bayer.



- 3-697 **Albert Strub.** *Appareillage simple pour la mesure de facteurs de surtension dans la bande X.* Suppl. J. Phys. Radium **20**, 42A—43A, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Grenoble, Fac. Sci., Lab. Haute Fréq.) W. Behnseh.
- 3-698 **E. Kettel.** *Über die Modulation der Eigenfrequenz eines verlustfreien Schwingkreises.* Diss. Tech. Univ. Berlin, 1958. H. Ebert.
- 3-699 **Odoardo Maggi e Mario Soldi.** *Sintesi di reti strettamente coassiali.* Alta Frequenza **28**, 155—192, 1959, Nr. 2. (Apr.) (Torino, Ist. Elettrotec. Naz. Galileo Ferraris.) W. Behnseh.
- 3-700 **Sazdo Ivanov.** *Étude sur la variation de la fréquence d'un circuit oscillant parallèle en fonction d'une résistance insérée en série avec le condensateur de mesure ayant comme diélectrique un semi-conducteur.* Suppl. J. Phys. Radium **20**, 60 A, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Sofia, École Polytech.) Es wird der Einfluß untersucht, den ein Widerstand, der mit dem Meßkondensator in Reihe geschaltet ist, auf die Kapazität dieses Kondensators ausübt, wenn letzterer ein verlustbehaftetes Dielektrikum, z. B. kristallinen Phosphor, enthält. Es werden Formeln entwickelt, die unter bestimmten Voraussetzungen die Änderungen von  $C_x$  und  $g_x$  mit  $R$  wiedergeben und den Einfluß dieser Änderungen auf die Frequenz eines Kreises untersuchen. Das dargestellte Verfahren findet Anwendung zur Deutung von Effekten, die bei der Beleuchtung des kristallinen Phosphors auftreten und ebenfalls durch Änderungen von  $C_x$  und  $g_x$  Frequenzverschiebungen bedingen. H. Bayer.
- 3-701 **B. R. Nag.** *Study of an oscillator with two degrees of freedom by a differential analyser.* Indian J. Phys. **33**, 57—73, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Calcutta, Univ., Inst. Radio Phys. Electron.) Zum Problem des Oszillators mit zwei Freiheitsgraden werden Gleichungen aufgestellt für die stabilen Schwingungsamplituden und für die Stabilitätsbedingungen bei allen möglichen Schwingungsarten und einer nicht-linearen Stabilisierung, die sich durch ein Polynom dritten Grades beschreiben läßt. Es wird gezeigt, wie die Gleichungen mittels eines „differential analyser“ — Aufbau ist im Blockdiagramm angegeben — experimentell verifiziert werden können. Die Beschreibung einer für die behandelten Fragen geeigneten graphischen Methode ergänzt den Bericht. (Umfangreiche mathematische Behandlung.) Wießner.
- 3-702 **H. Dobesch.** *Über gewisse asymptotische Beziehungen zwischen Frequenz- und Zeitfunktionen.* Nachrichtentechnik **9**, 13—18, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Dresden, T. H., Fak. Elektrotech.) Die asymptotischen Beziehungen zwischen Frequenz- und Zeitfunktionen bei Vierpolen, an deren Eingang eine Sprungfunktion wirksam ist, lassen sich für  $t \rightarrow 0$  bzw.  $f \rightarrow \infty$  erweitern, wenn die Gruppenlaufzeit mit herangezogen wird. Aus dem bekannten Verlauf der Amplituden- und Gruppenlaufzeitfunktion kann dann die Zeitfunktion für  $0 \leq t < t_1$  bestimmt werden. Umgekehrt lassen sich bei gegebener Zeitfunktion Aussagen über die Amplituden- und Gruppenlaufzeitfunktionen für  $f > f_1$  machen. Eine Erweiterung der bekannten asymptotischen Beziehungen für  $t \rightarrow \infty$  bzw.  $f \rightarrow 0$  ist nach dieser Methode jedoch nicht möglich. Kallenbach.
- 3-703 **W. M. Wonham.** *Transition probability densities of the smoothed random telegraph signal.* J. Electronics (1) **6**, 376—384, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Univ., Dep. Engng.) Die Arbeit ist als Ergänzung zu einer früheren Veröffentlichung des Vf. zu betrachten. (WONHAM, W. M., A. T. FULLER, J. Electr. Contr. **4**, 567, 1958) in der die dem stationären Zustand entsprechende Wahrscheinlichkeitsdichte für das Ausgangs-Signal bei einem RC-Tiefpaß hergeleitet wurde, und zwar für den Fall, daß der Filter eingangsseitig mit einem nach Zufallsart verteilten Telegraphensignal gespeist wurde. In der vorliegenden Arbeit wird das Ergebnis auf die Wahrscheinlichkeitsverteilung des damit verbundenen MARKOFF-Prozesses erweitert. H. Bayer.
- 3-704 **Joseph H. Vogelmann.** *High-power microwave filters.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. MTT-**6**, 429—439, 1958, Br. 4. (Okt.) (Rome, N. Y., Griffiss Air Force Base, Rome Air Dev. Ctr., Directorate Comm.) Es handelt sich um die technische Beschreibung von Bandpaß-Filtern für Radareinrichtungen, die für Mikrowellenleistungen bis zur Größenordnung von etwa 1 MW geeignet sind. Eine Konstruktion für 700 kW mit Bandpaßbereich zwischen 8200 und 10100 MHz wird beschrieben. Eine Äquivalenztheorie für den Filterabschnitt wird gegeben. H. Bayer.

**3-705 A. Yariv, J. R. Singer and J. Kemp.** *Radiation damping effects in two level maser oscillators.* J. appl. Phys. **30**, 265, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Univ. Calif., Electron Res. Lab.) In einer kurzen Zuschrift wird auf das Phänomen der Amplitudenmodulation beim Zwei-Niveau-Spinsystem-Maser (mit inversem Spinsystem) hingewiesen. Zur Erklärung werden zwei Theorien angegeben. Nach der ersten Theorie ergibt sich eine Amplitudenmodulation als Folge der Kopplung der Spins durch ihre Strahlungsfelder. Nach der zweiten Theorie zeigt sich, daß eine mit konstanter Frequenz auftretende Amplitudenmodulation unter gewissen Voraussetzungen als Folge der Kopplung des Spinsystems mit dem Feld des Resonanzhohlraumes auftritt.

H. Bayer.

**3-706 R. W. DeGrasse, E. O. Schulz-DuBois and H. E. D. Scovil.** *The three-level solid state traveling-wave maser.* Bell Syst. tech. J. **38**, 305—334, 1959, Nr. 2. (März.) Der von BLOEMBERGEN vorgeschlagene Drei-Niveau-Festkörper-Maser arbeitet in der Weise, daß durch ein „Pumpsignal“ das thermische Gleichgewicht eines paramagnetischen Salzes in der Weise verändert wird, daß ein normalerweise absorbierendes Medium emittierend wird, wenn es durch Einstrahlung einer Signalfrequenz angeregt wird. Zur Kopplung der Mikrowellenstrahlung mit dem paramagnetischen Salz werden dabei Resonanzhöhlräume benutzt. Ein Verstärker nach dem Maser-Prinzip kann aber auch in der Weise gebaut werden, daß man an Stelle des Resonanzhohlraumes mit fortlaufenden Wellen arbeitet, die in einer Verzögerungsleitung mit dem aktiven Material (z. B.  $\text{Cr}^{+++}$  in  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) in Wechselwirkung treten. Eine wirksame Kopplung zwischen dem Mikrowellenfeld und dem paramagnetischen Salz wird bei Verlangsamung der Ausbreitungsgeschwindigkeit der Welle in einer Verzögerungsstruktur erzielt. Das aktive Material wirkt dann in der Weise, daß im richtigen Frequenzbereich ein negativer Widerstand und damit eine exponentiell anwachsende Amplitude erzielt wird. In der Arbeit wird über Theorie, Konstruktion, Gewinn und Bandbreite solcher Maser berichtet. (Gewinn 23 dB bei 6 GHz, Bandbreite 25 MHz.)

H. Bayer.

**3-707 B. Oguchi, S. Kita, N. Inage and T. Okajima.** *Microwave parametric amplifier by means of germanium diode.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 77—78, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Nippon Telegraph. Teleph. Public Corp., Elect. Commun. Lab.) Bezugnehmend auf Vorversuche, bei denen auf Grund der Nichtlinearität der Sperrschichtkapazität einer Germaniumdiode vom n-Typ Mikrowellen (4000 MHz) verstärkt bzw. selbsterregt werden konnten, berichten Vff. über neuere Erfahrungen und Meßergebnisse an ähnlichen parametrischen Schaltungen. In der Versuchsanordnung, die kurz besprochen ist, wurden eine Golddraht- und eine Silberdraht-Diode untersucht, wobei die letztere sich als besser erwies. Der Output eines 4000 MHz-Oszillators in Abhängigkeit von der Vorspannung wurde oszillographisch untersucht; es wurden zwei verschiedene Arten Schwingungen festgestellt; die eine ist unabhängig von den Schwingkreisdaten und beträgt genau die Hälfte der Pumpfrequenz; die andere zeigt ein entgegen gesetztes Verhalten. Verstärker für 4170 MHz erwiesen sich nur bei nicht zu hoher Verstärkung als stabil; bei 15 bis 25 MHz Bandbreite konnte bis zu 20 dB erreicht werden. Den bisher erzielten noise-figure-Wert von 10 dB hofft man durch Verwendung besserer Dioden noch weiter zu senken.

K. H. Fischer.

**3-708 R. J. Morris, R. L. Kyhl and M. W. P. Strandberg.** *A tunable maser amplifier with large bandwidth.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 80—81, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Elect. Engng Phys. Res. Lab. Electron.) Es wird ein kurzer Bericht über einen Festkörper-Maser gegeben, der sich gegenüber den bisherigen Typen durch besondere Breitbandigkeit auszeichnet. Das System besitzt einen abstimmbaren Hohlraum und kann zwischen 8400 und 9700 MHz kontinuierlich durchgestimmt werden. Als Maser-Substanz dient ein großer Einkristall von  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ . Der Gewinn beträgt 10 dB, die Bad-Temperatur 4,2° K. Das Prinzip und die Konstruktionsgesichtspunkte werden beschrieben.

H. Bayer.

**3-709 F. K. Becker, J. R. Hefele and W. T. Wintringham.** *An experimental visual communication system.* Bell Syst. tech. J. **38**, 141—176, 1959, Nr. 1. (Jan.) Es wird eine Bildübertragungseinrichtung beschrieben, die in Banken zur schnellen Übermittlung von Unterschriften und Kontoständen von der Zentrale zum Schalterbeamten geeignet

ist. Das System verwendet Elemente der Bildtelegraphie und Fernsehtechnik. Es wird ein 5 kHz-Übertragungskanal benötigt. Die Übertragung eines Bildes in der Größe  $3 \times 5$  inches<sup>2</sup> erfordert 5 sec. Das Bild erscheint auf dem Schirm einer speziell für diesen Zweck entwickelten Speicherröhre.  
Kallenbach.

3-710 **I. L. Valik and L. I. Khromov.** *On the possibility of the application of television tubes for the discovering of weak optic images.* Sh. tech. Fis. **29**, 881—884, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) Die charakteristischen Eigenschaften von Bildspeicherröhren vom Superorthikon- und Superikonoskoptyp bei ihrer Verwendung zur Sichtbarmachung lichtschwacher Bilder bei langen Belichtungszeiten werden durch zwei Zeitkonstanten gekennzeichnet: Die erste beschreibt den Aufbau des Ladungsreliefs auf der Speicherplatte während der Belichtung, die zweite das Verlaufen des Ladungsreliefs nach Beendigung der Belichtung. Beim Superorthikon LI 17 ist die zweite, das „Gedächtnis“ kennzeichnende Zeitkonstante klein, und die Höhe des Ausgangssignals ist nicht proportional zur Belichtungszeit. Das Superikonoskop LI 7 besitzt ein wesentlich besseres „Gedächtnis“ und ist beispielsweise zur Aufzeichnung von lichtschwachen Bildern von  $3 \cdot 10^{-4}$  lx bei Belichtungszeiten von 30 min verwendbar. Für Superikonoskope mit gutem „Gedächtnis“ ist das Reziprozitätsgesetz für Belichtungszeiten von 0,04 sec bis zu fast einer Stunde gut erfüllt.  
F. Lenz.

3-711 **W. J. Frenkel.** *Zur Berechnung der thermischen Arbeitsbedingungen des Gitterblocks von Elektronenröhren.* J. tech. Phys. (russ.) **29**, 773—777, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Orig. russ.) Vf. betrachtet die Wärmebilanz des Gitters von Elektronenröhren mit dem Ziel, die geometrischen Abmessungen zu ermitteln, bei denen die geringste Erwärmung des Gitters auftritt, um damit thermische Elektronenemission und Deformation des Gitters möglichst klein zu halten. Es werden Formeln abgeleitet, die bei gegebener elektrischer Leistung die Abhängigkeit der Maximaltemperatur der Gitterdrähte von den geometrischen Bedingungen (Durchmesser von Haltestäben und Gitterdrähten, Abstand der Gitterdrähte untereinander usw.) enthalten. An einem Zahlenbeispiel wird der Inhalt der Gleichungen erläutert.  
Hart.

3-712 **Kazuo Fujisawa.** *General treatment of klystron resonant cavities.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **MTT-6**, 344—358, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Nagata, Japan, Kobe, Univ., Dep. Elec. Eng.) In der Arbeit wird eine Äquivalenz-Theorie zur Vorausberechnung der Eigenschaften und des Verhaltens von Resonanzhöhlräumen bei Reflexionsklystrons aufgestellt. Aus der Geometrie des Hohlraumes werden die Werte für C, L und R des äquivalenten Kreises ermittelt. Mit Hilfe der abgeleiteten Formeln läßt sich die Resonanzfrequenz des Hohlraumes auf einige Prozent, Nebenschlußwiderstand und Q-Wert auf einige zehn Prozent genau vorausberechnen.  
H. Bayer.

3-713 **A. S. Borodkin.** *Über den Einfluß der Restgase auf den überkritischen Strom des statischen Magnetrons.* J. tech. Phys. (russ.) **29**, 778—783, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Orig. russ.) Bereits früher wurde beobachtet, daß der überkritische Strom eines Magnetrons in bestimmten Bereichen vom Gasdruck abhängt. Vf. untersucht die Möglichkeit, diese Erscheinung zur Druckmessung auszunutzen. Insbesondere wird experimentell und theoretisch der niedrigste Druck ermittelt, bei dem noch eine Druckabhängigkeit des Anodenstroms auftritt. In beiden Fällen ergibt sich ein Grenzwert von  $10^{-4}$  Torr für die benutzte Anordnung. Bei kleineren Drucken bis zu  $5 \cdot 10^{-7}$  Torr bleibt der Rest-Anodenstrom konstant.  
Roth.

3-714 **T. S. Chen.** *Design and performance of coupled-helix transducers for travelling-wave tubes.* J. Electronics (1) **6**, 289—306, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Harrison, Radio Corp. Amer., Electron Tube Div.) Bei der Energieübertragung zwischen zwei coaxialen Wendeln, wie sie bei der Wendelkopplung von Wanderfeldröhren vorkommt, unterscheidet man synchrone Kopplung und nicht synchrone Kopplung. Im ersten Fall ist die Phasengeschwindigkeit der Welle auf den beiden miteinander gekoppelten Wendeln dieselbe, im zweiten Fall dagegen verschieden. Die Wendelkopplung im Eingang oder Ausgang von Wanderfeldröhren kann gut angepaßt werden und ist sehr breitbandig. Das Prinzip und die Konstruktion werden beschrieben. Kennlinien für das S-Band (um 3000 MHz)



und das C-Band (um 6000 MHz) werden angegeben. Das Verhalten der Wendelkopplung hinsichtlich der Verluste, Richtungseigenschaften, Kopplungslänge für optimale Energieübertragung und Breitbandigkeit wird diskutiert. Die Bandbreite der beschriebenen Konstruktion erstreckt sich im S-Band von 1600 bis 4000 MHz, im C-Band von 3800 bis 7800 MHz.

H. Bayer.

3-715 **G. A. Morton, R. M. Matheson and M. H. Greenblatt.** *Design of photomultiplier for the sub-millimicrosecond region.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. NS-5, 98-104, 1958, Nr. 3. (Dez.) (Princeton, N. J., RCA Labs.) Bei der Konstruktion von Photovervielfachern mit geringster Laufzeitstreuung sind zwei Punkte besonders zu beachten: 1. Die Elektronenlaufzeit zwischen Photokathode und erster Dynode muß unabhängig von Austrittsort des Photoelektrons sein. Dies erreicht man durch Krümmung der Photokathode und geeignete Fokussierungselektroden. 2. Die Geschwindigkeit der Elektronen im Vervielfachersystem muß hoch sein. Es ist jedoch nicht günstig, dazu eine hohe Gesamtspannung zu benutzen. Es ergeben sich dabei erhebliche Isolationsprobleme. Die erforderlichen hohen Geschwindigkeiten können besser durch Anordnung von Feldelektroden mit hoher Spannung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Dynoden erhalten werden. Die Elektronen werden dann zunächst sehr stark beschleunigt und vor dem Erreichen der nächsten Dynode wieder abgebremst. Es wird ein nach diesen Gesichtspunkten gebauter Vervielfacher beschrieben. Die berechneten und gemessenen Kenndaten dieser Ausführung werden angegeben. In Verbindung mit einer geeigneten Schaltung sollte sich ein zeitliches Auflösungsvermögen von wenigen psec erreichen lassen.

P. Seyfried.

3-716 **A. N. Pisarewski und J. D. Teterin.** *Über die Verstärkung eines Photovervielfachers bei kurzzeitigen Messungen.* Izvest Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 263-264, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.)

N. Weidemann.

## X. Aufbau der Materie

3-717 **E. Segrè.** *Neue Atomarten und Antimaterie.* Angew. Chem. (A) 71, 173-176, 1959, Nr. 5. (7. März.) (Berkeley, Calif., Univ.) „Damit können wir sagen, daß die Serie der Elemente, die sich noch vor kaum 60 Jahren als eine endliche, zwar mit beträchtlichen Lücken versehene Reihe zeigte, erst lückenlos geworden ist, dann unbeschränkt nach höheren Atomnummern erweitert und jetzt sogar nach der ‚negativen‘ Seite ausgebaut worden ist.“

H. Ebert.

3-718 **H. D. Beckey.** *Meßgeräte auf der Industrie-Messe Hannover 1959. Kernphysikalische Meßgeräte.* Z. Instrum.-Kde 67, 195-197, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Bonn.)

H. Ebert.

3-719 **A. A. Rudenko.** *Eine Koinzidenzanordnung mit kleiner Auflösungszeit.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1958, Nr. 6, (Nov./Dez.) S. 60-62. (Orig. russ.)

Siegel.

3-720 **Claude Lambert.** *Étude du fonctionnement d'un compteur proportionnel rempli de gaz carbonique sous pression.* Suppl. J. Phys. Radium 20, 41 A-42 A, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Paris, École Super. Phys. Chim., Lab. Elect. Gén.)

3-721 **Daniel Blanc, Jean Cabé et Christiane Lassalle.** *L'emploi de vapeur de cyclopropane dans les compteurs de Geiger-Müller à parois de verre et graphitage externe.* Suppl. J. Phys. Radium 20, 43 A-44 A, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Toulouse, Fac. Sci., Lab. Phys. Corpusc.)

3-722 **Jan Lesiński.** *Halogen-quenched G-M counters.* Nukleonika 4, 285-303, 1959, Nr. 3. (Orig. poln. m. engl. Zfg.) (Warsaw, Inst. Badań Jadrowych PAN.)

3-723 **D. Heughebaert and J. Heughebaert.** *On fixing solutions for nuclear emulsions.* Nuovo Cim. (10) 12, 623-626, 1959, Nr. 6. (16. Juni.) (Milano, Ist. Naz. Fis. Nucl.)

W. Behnsch.

- 3-724 **P. K. Aditya.** *Possible example of an interaction in emulsion produced by a deuteron of  $\sim 10^{13}$  eV.* Nuovo Cim. (10) **13**, 219—233, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Chandigarh, Panjab Univ., Phys. Honours School.)
- 3-725 **Christiane Gegauß, François Kappler et Gilbert Rech.** *Adaptation d'un enregistreur graphique au poolstrolino pour la mesure des épaisseurs de traces en photographie corpusculaire.* Suppl. J. Phys. Radium **20**, 45 A—46 A, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Strasbourg, Fac. Sci., Lab. Phys. Corpusc.) W. Behnsch.
- 3-726 **S. C. Bloch.** *Gap length analyzer for nuclear emulsion tracks.* Rev. sci. Instrum. **29**, 789—790, 1958, Nr. 9. (Sept.) Berichtigung ebenda **30**, 47, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Coral Gables, Flor., Univ., Phys. Dep.) In der Absicht, die Subjektivität des menschlichen Beobachters auszuschließen, wurde ein elektronisches Gerät entwickelt, das es ermöglicht, die Lücken einer Kernspur in einer photographischen Emulsion zu vermessen. Der Analysator vermag simultan die Anzahl der Lücken zu bestimmen, die eine vorgegebene Lückenlänge überschreiten. Kleinpoppen.
- 3-727 **Hilding Slätis.** *Microscope mechanical object stage for the study of the tracks of charged particles in photographic emulsions of other objects in transparent media.* Rev. sci. Instrum. **29**, 968—970, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Stockholm, Swed., Nobel Inst. Phys.) Es wird ein neuartiger mechanischer Objektstisch für Mikroskope beschrieben. Zusätzlich zu den üblichen Anordnungen zur Vermessung der X- und Y-Koordinaten der Kernspuren in photographischen Emulsionen ist der Tisch rotierbar um die optische Achse des Mikroskopes und um eine weitere Achse senkrecht dazu. Die Drehwinkel können auf Skalen abgelesen werden. Mit Hilfe dieser Anordnung und unter Benutzung eines Augenmikrometers kann die Orientierung und die Länge der Kernspuren direkt gemessen werden. Kleinpoppen.
- 3-728 **S. Bashkin, R. R. Carlson, R. A. Douglas and J. A. Jacobs.** *Response of CsI(Tl) crystals to energetic particles.* Phys. Rev. (2) **109**, 434—436, 1958, Nr. 2. (15. Jan.) (Iowa City, I., Stat. Univ.) Die Impulshöhe eines CsJ(Tl)-Szintillations-Zählers wurde als Funktion der Partikelenergie für Protonen (240 bis 2550 keV),  $\alpha$ -Teilchen (980 bis 4920 keV) und  $^{12}\text{C}$ -Ionen (320 bis 1850 keV) gemessen. Sie nimmt in diesen Energiebereichen annähernd linear mit der Partikelenergie zu. Für verschiedene Partikel gleicher Energie verhalten sich die Impulshöhen für Protonen,  $\alpha$ -Teilchen und  $^{12}\text{C}$ -Ionen wie 1,00:0,59:0,35. Hierfür werden Sättigungseffekte verantwortlich gemacht. Einige Impulshöhenverteilungen sind abgebildet. Das Auflösungsvermögen (relative Halbwertsbreite) ist der reziproken Quadratwurzel der Impulshöhe proportional. W. Kolb.
- 3-729 **A. R. Ronzio, C. L. Cowan jr. and F. Reines.** *Liquid scintillators for free neutrino detection.* Rev. sci. Instrum. **29**, 146—147, 1958, Nr. 2. (Febr.) Berichtigung ebenda S. 538, Nr. 12. (Dez.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Sci. Lab.) Es werden die Anforderungen diskutiert, die an flüssige Szintillatoren für Experimente zum Nachweis freier Neutrinos ( $\bar{\nu} + p^+ \rightarrow n^0 + e^+$ ) gestellt werden müssen: hoher Gehalt an Wasserstoffatomen, möglichst große Lichtausbeute und hohe Durchlässigkeit für das Szintillationslicht. Die Herstellung solcher Szintillatorlösungen wird beschrieben. Als Lösungsmittel wird Triäthylbenzol vorgeschlagen. Als beste Cadmiumverbindung für den Neutroneneinfang im Szintillator erweist sich Cadmiumoctoat  $\text{Cd}(\text{C}_8\text{H}_{15}\text{O}_2)_2$ . W. Kolb.
- 3-730 **H. W. Kendall.** *Multichannel spectrometer detector.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. NS-5, 190—194, 1958, Nr. 3. (Dez.) (Stanford, Calif., Univ., High-Energy Phys. Lab.) Für das magnetische 36-Zoll-Spektrometer von Stanford wurde der 10-Kanal-Prototyp eines 50-Kanal-Szintillations-ČERENKOV-Detektor Systems gebaut. Es besteht aus 10 (später 50) schmalen Szintillationszählern, die in der Fokussierungsebene nebeneinander angebracht sind und von denen jeder einen Impulsbereich von 0,28% überstreicht. Zur Unterscheidung von Elektronen und Pionen ist hinter dieser Anordnung ein ČERENKOV-Zähler angebracht, der mit den einzelnen Kanälen durch eine Koinzidenzschaltung ( $2\tau = 3 \cdot 10^{-8}$  sec) verbunden ist. Die gewonnene Information wird in einen RCL Mark 20 Ferritkern-Speicher gegeben. Das Gerät, das bei Streu-

experimenten mit hochenergetischen Elektronen benutzt werden soll, wird es gestatten gleichzeitig das größte Auflösungsvermögen und die größte Lichtstärke des Spektrometers auszunutzen, und dies wird die Meßdauer wesentlich verkürzen.

P. Seyfried.

**3-731 J. Schuster.** *A three filament assembly for a solid source mass spectrometer with alternately heated side filaments.* Z. Naturf. **14a**, 764—765, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Amsterdam, Netherl., F.O.M.-Lab. Massaspectr.) Zur Bestimmung des Verhältnisses  $^6\text{Li}/^7\text{Li}$  mit einer Genauigkeit von 2‰ wurde eine feste Quelle im Massenspektrometer benützt mit einer Anordnung aus einem zentralen und zwei Seitenfäden. Es wurde stets nur der eine Seitenfaden erhitzt. Die Verunreinigung wurde bestimmt. Ferner wurde der Einfluß der Konzentrationen der Lösungen, in die die Fäden getaucht wurden, ermittelt. Die Methode erhöht die Genauigkeit, da Probe und Standard durch denselben Faden ionisiert werden, und verkürzt die Analysendauer.

M. Wiedemann.

**3-732 L. P. Blanchard and P. le Goff.** *A mass spectrometer with a low-temperature ionization chamber. To study heterogeneous reactions of atoms and free radicals: Example iodine atoms.* Canad. J. Chem. **37**, 515—519, 1959, Nr. 3. (März.) (Nancy, Univ., École Nat. Supér.-Ind. Chim.) Zum Studium von Adsorption und Rekombination freier Radikale bzw. Atome an metallischen Oberflächen niedriger Temperatur konstruieren Vff. eine Massenspektrometerionenquelle, bei der die Radikale bzw. Atome in einem Quarzofen erzeugt werden und als Molekularstrahl in den Ionisierungsraum gelangen, der mit Hilfe von flüssigem Stickstoff kontrolliert auf tiefe Temperaturen herabgekühlt werden kann. Die damit an Jodatomen erzielten Ergebnisse werden mitgeteilt.

R. Fuchs.

**3-733 B. Arcipiani, G. Barsanti, M. Fumelli, L. Musumeci e N. Talini.** *Un separatore di massa a focalizzazione magnetica del 2° ordine.* Nuovo Cim. (10) **12**, 611—615, 1959, Nr. 6. (16. Juni.) (Livorno, C. A. M. E. N., Lab. Fis.)

**3-734 R. Ballini et L. G. Kuo.** *Sélection d'énergie de neutrons rapides par temps de vol.* Suppl. J. Phys. Radium **20**, 47 A—48 A, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Saclay, S. R. N. B. E. C. E. N.)

**3-735 Tomasz Radoszewski.** *Absolute methods of measurements of activity of  $\beta$ - and  $\gamma$  emitters.* Nukleonika **4**, 271—284, 1959, Nr. 3. (Orig. poln. m. engl. Zif.) (Warsaw Inst. Radań Jadrowych PAN.)

W. Behnsch.

**3-736 J. D. Bajukow, M. S. Kosodajew, A. A. Markow, A. N. Sinajew und A. A. Tjapkin.** *Ein mehrkanaliges doppeltes  $\gamma$ -Spektrometer. I. Berechnung der wichtigsten Charakteristiken des  $\gamma$ -Spektrometers.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1958, Nr. 6, (Nov./Dez.) S. 23—29. (Orig. russ.)

**3-737 J. D. Bajukow, M. S. Kosodajew, A. A. Markow, A. N. Sinajew und A. A. Tjapkin.** *Ein mehrkanaliges doppeltes  $\gamma$ -Spektrometer.* Exp. Vorrichtungen z. Tech. Exp. 1958, Nr. 6, (Nov./Dez.) S. 30—40. (Orig. russ.)

Siegel.

**3-738 \*Friedrich Paneth.** *Die Bedeutung der Isotopenforschung für geochemische und kosmochemische Probleme. Mit Diskussionsbeiträgen.* Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen; im Heft 67, S. 7—42. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 1958. DM 3,60 (f. d. ganze Heft). „... Wir können mit immer steigender Genauigkeit die einzelnen Ereignisse in der Erdgeschichte und in der Entwicklung der Meteorite datieren; wir können die Beständigkeit der Doppelsterne abschätzen und begründete Vermutungen darüber anstellen, seit wann es den regelmäßigen Zerfall der radioaktiven Elemente gibt. Zur Frage nach der Dauer des Universums können wir als Naturforscher nichts aussagen ...“.

H. Ebert.

**3-739 Ch. Gfeller, W. Herr, F. G. Houtermans und H. Oeschger.**  *$\text{Cl}^{36}$  in Meteoriten.* Helv. phys. acta **32**, 277—279, 1959, Nr. 4. (S. B.) (Bern, Univ., Phys. Inst.; Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Zur Bestimmung von Strahlungsaltern eignen sich langlebiger Isotope besser als das Tritium (18a). So gäbe z. B.  $\text{Cl}^{36}$  ein Mittel der kosmischen Strahlung über die letzten  $3,1 \cdot 10^6$  a, während die Messung der Tritiumaktivität nur a



Meteoriten möglich ist, die in den letzten 30—40 Jahren gefallen sind. Das Verhältnis von  $A^{36}$  aus  $Cl^{36}$  zu direkt erzeugtem  $A^{36}$  liegt zudem günstiger als das von  $He^3$  aus  $Il^3$  zu  $He^3$  direkt. Vff. wiesen im Sichote Alin Meteoriten durch Messung der  $\beta$ -Aktivität mit einem speziell für diesen Zweck konstruierten Zählrohr  $0,150 \pm 0,018$  cpm, entsprechend  $5,8 \pm 0,7$  dpm/kg-Meteoritenmasse nach. Das Impulshöhenspektrum stimmt mit dem eines  $Cl^{36}$ -Standard-Präparates überein.

V. Weidemann.

**3-740 K. W. Geiger.** *Absolute standardization of radioactive neutron sources. II. The use of the  $F^{19}(\alpha, n)Na^{22}$  reaction.* Canad. J. Phys. **37**, 550—556, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.) Erstmals wird die Quellstärke einer radioaktiven  $(\alpha, n)$ -Neutronenquelle ( $1,6$  c  $Po^{210} + 1$  g  $CaF_2$ ) direkt nach der wirkungsquerschnittsunabhängigen „associated particle“-Methode bestimmt (auf  $\pm 2,5\%$ ), dazu wurde die  $Na^{22}$ -Aktivität der Neutronenquelle mit Hilfe der Positronenvernichtungsstrahlung 20 Monate lang verfolgt und durch Vergleich mit einer  $Na^{22}$ -Standardlösung absolut bestimmt. Diese  $Po$ - $\alpha$ -F-Quelle wurde mit der bereits absolut ausgemessenen  $Ra$ - $\alpha$ -Be Quelle des NRC [GEIGER u. WHITE: Canad. J. Phys. **37**, 256, 1959] verglichen, die beiden Quellstärkewerte weichen um weniger als 2% voneinander ab.

M. Kolb.

**3-741 Bimalendu Mitra.** *Construction of a 14 Mev neutron generator utilizing  $T^3(d, n)He^4$  reaction and measurement of fast neutron flux.* Indian J. Phys. **33**, 149—157, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Calcutta, Bose Inst.)

W. Behnsch.

**3-742 A. P. Komar, Yu. S. Korobochko and V. T. Shchebolev.** *Investigation of the relative efficiency of electron capture in betatron on various parts of injection pulse.* Sh. tech. Fis. **29**, 852—855, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) Am Betatron mit einer maximalen Energie der  $\gamma$ -Strahlung von 15 MeV wurde die relative Ausbeute an  $\gamma$ -Strahlung beim Elektroneneinfang in verschiedenen Bereichen des Injektions-Impulses bestimmt. Eine Deflektor-Folie befand sich im freien Tubus der Vakuumkammer. Der Elektronenstrahl konnte mittels eines Feldes, das zeitlich verändert werden konnte, abgelenkt werden. Der Injektionsimpuls entsprach einer sinusförmigen Halbwelle mit einer Amplitude von 30—35 kV und einer Dauer von 13  $\mu$ sec. Bei kleinen Emissionsströmen aus dem Injektor fand der Einfang fast nur auf der Vorderfront des Impulses statt, mit steigendem Emissionsstrom verschob er sich auf die Rückfront. Diese Änderung vollzog sich um so rascher, je näher die Einfangzeiten zueinander und zum Gipfel des Impulses lagen. Durch die Kontraktionswirkung des Reflektors konnte die Ausbeute an  $\gamma$ -Strahlung unter Umständen stark erhöht werden, auf jeden Fall um 10—20%.

M. Wiedemann.

**3-743 A. P. Komar and Yu. S. Korobochko.** *Two processes favoring the electron capture in the betatron acceleration regime.* Sh. tech. Fis. **29**, 856—861, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) Es wird gezeigt, wie der Resonanzmechanismus der monotonen Änderung der Amplitude der radialen Schwingungen der aus dem Injektor emittierten Elektronen bei Richtung zur äußeren Wand zu einer Schwächung und bei Richtung zur inneren Wand zu einer Verstärkung führt. Die ungeordnete Änderung dieser Amplitude der durch Schwingungen der Spitzen des Elektronenstroms bedingten radialen Schwingungen wird erörtert. Beide Mechanismen erleichtern den Elektroneneinfang. Die Änderung der Schwingungsamplitude während einer halben Periode infolge des ersten Mechanismus wird auf  $0,28 \Delta r_0$  abgeschätzt, die zu derselben Änderung nach dem zweiten Mechanismus nötige Zeit auf 0,3 Umläufe.

M. Wiedemann.

**3-744 D. P. Ivanov, A. P. Komar and Yu. S. Korobochko.** *Investigation of electron capture in betatron with invariable field in magnet-clearance.* Sh. tech. Fis. **29**, 975—977, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Am Betatron mit 25 MeV wurden an der gläsernen Kammer mit einem Abstand zur Magnetachse von 19 cm und in einem Vakuum von  $2-4 \cdot 10^{-7}$  Torr Untersuchungen über den Elektroneneinfang durchgeführt. Der Injektionsimpuls stellt eine sinusförmige Halbwelle von 13  $\mu$ sec Dauer und 50 kV Amplitude dar. Die eingefangene Ladung wurde mittels eines Szintillationszählers aus einem  $NaJ(Tl)$ -Kristall bestimmt, der die durch die Bremsung der Elektronen in der Wolfram-Folie hervor-

gerufene schwache Röntgenstrahlung nachwies. Es wurde gezeigt, daß der Elektroneneinfang bei einem zeitlich konstanten Magnetfeld auch in einem freien Raum des Magneten stattfindet.  
M. Wiedemann.

3-745 **D. P. Ivanov, A. P. Komar and Yu. S. Korobochko.** *A method of measurement of summary charge of accelerated electrons in betatron.* Sh. tech. Fis. **29**, 978—980, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Die Gesamtladung der beschleunigten Elektronen im Betatron wurde gemessen, indem die innere und die äußere Kammeroberfläche mit einer leitenden Schicht bedeckt und über zwei Widerstände  $R_1$  bzw.  $R_2$  von 500—1000 Ohm geerdet wurden. Die Injektoranode wurde ebenfalls über  $R_1$  geerdet. Die an den Widerständen auftretenden Spannungsimpulse wurden oszillographisch bestimmt. Die Ladung ergab sich zu  $1,6 \cdot 10^{-10}$  Cb entsprechend einem Strom auf der Bahn von 60 mA. Die Intensität der  $\gamma$ -Strahlung beträgt bei einer Energie von 15 MeV 4 r/min im Abstand von 1 m vom Wolfram-Blättchen von 1 mm Dicke. Die Abhängigkeit der  $\gamma$ -Ausbeute von der Energie der beschleunigten Elektronen ergab sich in logarithmischen Koordinaten linear mit der  
M. Wiedemann.

3-746 **O. S. Kolotov, Yu. N. Lobanov and N. I. Tulinova.** *On the action of betatron with injection of electron by short pulses.* Sh. tech. Fis. **29**, 1173—1174, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Orig. russ.) Es wurden Untersuchungen am Betatron durchgeführt, wobei als Injektor ein Spezialgenerator diente, der rechteckige Impulse mit Amplituden bis zu 2 kV und einer Dauer von 0,01 bis 0,5  $\mu$ sec lieferte. Für eine Injektionsenergie von 1 keV beträgt die Dauer eines Bahnumlaufs 0,03  $\mu$ sec, die Injektionsdauer liegt also in derselben Größenordnung oder darunter. Die Abhängigkeit der Ausbeute an  $\gamma$ -Strahlung vom Injektionsstrom, der Phase und der Dauer wurde untersucht. Bis zu einer gewissen von der Stromstärke abhängigen Zeit ist die letztere linear.  
M. Wiedemann.

3-747 **Robert R. Wilson.** *Refluxing liquid hydrogen target.* Rev. sci. Instrum. **29**, 732, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Das beschriebene flüssige Wasserstoff-Target stellt eine Variante desjenigen von LITTAUER (Rev. sci. Instrum. **29**, 178, 1958) dar. An Stelle des Styroforms wurde eine Vakuumisolation verwendet, und der verdampfte Wasserstoff konnte nach Kondensation an gekühlten, konzentrischen Kupferscheiben wieder in die Targetkammer zurückfließen. Die Targetkammer bestand aus einem Zylinder von 1,5 inch Durchmesser und 3 inch Länge, er lag koaxial mit den  $\gamma$ -Strahlen des Cornell-Synchrotrons.  
Kleinpoppen.

3-748 **J. H. Fremlin, W. Hardy and H. R. Shaylor.** *Use of electric-current shims in the cyclotron.* J. sci. Instrum. **36**, 390—392, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Um in einem Zyklotron bei der gleichen Frequenz Teilchen mit verschiedenen Werten von  $e/m$  beschleunigen zu können, muß entsprechend das Magnetfeld auf verschiedene Werte, hier von 6750 bis 15700 Gauß, eingestellt werden. Das erfordert wegen der Sättigungseffekte verschiedene Magnet-Shims. Die Vff. zeigen, wie mit Shimströmen bis zu 500 A der notwendige radiale Feldverlauf für  $H^+$ ,  $^3He^{++}$ ,  $D^+$  und  $^{14}N^{6+}$ -Ionen hergestellt werden kann.  
Reich.

3-749 **E. M. Moroz and M. S. Rabinovich.** *An upper limit to frequency in a synchrotron.* J. nuclear Energy **9**, 115—119, 1959, Nr. 1/4. (Juni.) Die Quantenausstrahlung der Elektronen in Synchrotrons für sehr hohe Energien erzeugt Synchrotronsschwingungen, deren Amplitude von der Frequenz und Amplitude der Beschleunigungsspannung abhängt. Bei gegebener III-Amplitude ergibt sich eine scharfe obere Grenze für die noch benutzbare Frequenz.  
Reich.

3-750 **M. N. Viswesvariah and S. K. Sen.** *A comparative study of betatron and direct injection in the electron synchrotron proposed for the Institute of Nuclear Physics, Calcutta.* Indian J. Phys. **32**, 66—74, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Calcutta, Inst. Nuclear Phys.) Es wird die Wirksamkeit des Elektroneneinfangs in einem Synchrotron im Anschluß an eine Betatronbeschleunigung verglichen mit der bei direktem Einschub energiereicher Elektronen. Im Anschluß an ein durchgerechnetes Beispiel werden die Vor- und Nachteile beider Einschießarten diskutiert.  
Reich.

- 3-751 Kurt Enslein.** *Study of the feasibility of a ferrite modulation system for an FM cyclotron.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **NS-6**, 14-25, 1959, Nr. 1. (März.) (Rochester, N. Y., Univ., Dep. Phys. Astron.)
- 3-752 M. Konrad.** *Ion phase measurement techniques of the Birmingham cyclotron.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **NS-6**, 35-40, 1959, Nr. 1. (März.) (Birmingham, Alab., Univ.)  
V. Weidemann.
- 3-753 D. G. Koschkarew und J. F. Orlow.** *Parametrische Resonanz der Phasenschwingungen in Synchrotronen.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. Exp. 1958, Nr. 6, (Nov./Dez.) S. 19-22. (Orig. russ.)  
Siegel.
- 3-754 Helmut Steinwedel.** *Hochenergie-Teilchenbeschleuniger.* Naturwissenschaften **46**, 163-167, 1959, Nr. 5. (März.) (Göttingen.)  
V. Weidemann.
- 3-755 A. A. Kolomensky, A. B. Kuznetsov and N. B. Rubin.** *On the rotary-focusing system for lead-in of particles in synchrophasotron.* Sh. tech. Fis. **29**, 981-991, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Für die Injektion von Partikeln in das Synchrophasotron wird ein Rotations-Fokussierungssystem entwickelt, das als Grundelement einen Sektor-Magnet enthält, der Gradienten- und Rand-Fokussierung ergibt. Auf diese Weise kann der Einfluß der energetischen Aufspaltung und der endlichen Dimension des Teilchenstrahls zu einem Minimum gemacht werden. Der Magnet und der kurze zylindrische Kondensator werden beschrieben. Für das Synchrophasotron OJAI mit 10 Milliarden eV wird das System im einzelnen durchgerechnet.  
M. Wiedemann.
- 3-756 Yu. Ja. Lembra.** *On the calculation of regenerative deflector.* Sh. tech. Fis. **29**, 992-994, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Es wird eine direkte Methode der Berechnung der Parameter vorgeschlagen, die die Wirkung eines Deflektors mit einem Regenerator charakterisieren. Behandelt wird der Fall, daß ein Teilchen auf der  $m$ ten Bahn in den Regenerator fällt, auf der nächsten Bahn nicht und erst wieder auf der  $(m + 2)$ ten Bahn.  
M. Wiedemann.
- 3-757 Lh. Loshak.** *Proper functions of betatron oscillations in circular phasotron.* Sh. tech. Fis. **29**, 995-1008, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Orig. russ.) Für ein vereinfachtes Modell eines Beschleunigers mit radialem Wechselstrom werden die Eigenschwingungen untersucht. Der analytische Ausdruck und ihre Eigenschaften werden erhalten. Der Fall eines Systems von Eigenfunktionen und der Resonanzlinien wird behandelt. Ferner wird der Einfluß einer Drehung des Magnetfelds erörtert.  
M. Wiedemann.
- 3-758 James W. Butler and M. Grotenhuis.** *The decay of fission product activity for cyclic operation of a reactor.* Nuclear Sci. Engng **3**, 47-51, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Lemont, Illinois, Argonne Nat. Lab., Reactor Engng Div.) Die Zeitabhängigkeit der nach dem Abschalten des Reaktors durch den Zerfall der Spaltprodukte vorhandenen Leistung wird angegeben. Folgende Fälle der Zeitabhängigkeit der Leistung vor dem endgültigen Abschalten des Reaktors werden untersucht: (a) die Leistung ist eine Zeit  $T$  konstant; (b) der Reaktor arbeitet eine Zeit  $T_0$  mit konstanter Leistung und wird dann abgeschaltet; dieser Vorgang wird nach einer Zeit  $T_0$  mehrere Male innerhalb  $T$  wiederholt; (c) die Leistung ist eine  $\delta$ -Funktion in Abhängigkeit von der Zeit, die sich in regelmäßigen Zeitabständen  $T_0$  in  $T$  wiederholt. Innerhalb  $T_0$  ist die Zahl der Spaltungen in allen Fällen die gleiche.  
Külz.
- 3-759 H. F. Poppendiek and L. D. Palmer.** *Heat transfer in heterogeneous circulating-fuel reactors.* Nuclear Sci. Engng **3**, 85-98, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die Temperaturverteilung in einem Brennstoffkanal wird angegeben für ortsabhängige und ortsunabhängige Wärmequellen. Bei Brennstoffkanälen mit Isolation gegen den Moderator kann die Wandtemperatur wesentlich höher sein als die gemittelte Brennstofftemperatur bei turbulenter Strömung. Die Verwendung von flüssigem Brennstoff mit turbulenter Strömung allein verhindert noch nicht die Ausbildung ungünstiger Temperaturverteilungen. Es wird daher auch Kühlung der Brennstoffkanäle von außen



untersucht, um die Temperatur der Kanalwand unter einer bestimmten Temperatur zu halten. Die Abhängigkeit der zu diesem Zweck abzuführenden Wärmemenge von der REYNOLDS- und PRANDTL-Zahl des Brennstoffs wird angegeben. Kütz.

3-760 **W. Baer, M. J. Galper and N. Carbone.** *Measurements of the conversion ratio of the PWR critical facility blanket.* Nuclear Sci. Engng **3**, 113-128, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Pittsburg, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Bettis Plant.) Das Konversionsverhältnis im Brutmantel des PWR wird in Abhängigkeit von der Entfernung vom multiplizierenden Kern mit Folien gemessen. Dasselbe wird mit verschiedenen Ansätzen zu Berücksichtigung der Struktur des Brutmantels auf Grund einer 4-Gruppentheorie gerechnet und die Ergebnisse mit denen der Experimente verglichen. Kütz.

3-761 **Charles Kelber.** *Equivalence factors for  $D_2O$ .* Nuclear Sci. Engng **3**, 633-634, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Reactor Engng Div.) Äquivalenzfaktoren für Mg, Al, Zr in bezug auf  $D_2O$  werden für zwei Energiegruppen von 10 MeV bis 180 keV und 180 keV bis 1,4 eV angegeben. Kütz.

3-762 **John MacPhee.** *On the termination of reactor excursions.* Nuclear Sci. Engng **5**, 273-284, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Greenwich, Conn., AMF Atomic.) Es werden Leistungsüberschläge von Reaktoren behandelt, die sich bei einem verzögert-, bzw. prompt überkritischen Reaktivitätssprung ergeben. Um die Reaktorleistung im ersten Fall ( $0 < \rho < \beta$ ) abzufangen, genügt es, die Reaktivität innerhalb von ca. 2,5 sec auf Null zurückzuführen. Im zweiten Fall ( $\rho > \beta$ ) muß  $\rho$  momentan auf  $\rho \approx -\beta$  abgesenkt werden, um weiteren Leistungsanstieg zu verhindern. Die Rechnungen werden mit einer Gruppe verzögerter Neutronen, ohne Berücksichtigung des Temperaturkoeffizienten durchgeführt. Die Überprüfung erfolgte mit Hilfe eines Analogrechners bei Berücksichtigung von sechs verzögerten Gruppen. H. Grümmer.

3-763 **R. E. Skinner and E. R. Cohen.** *Reduced delayed neutron group representations.* Nuclear Sci. Engng **5**, 291-298, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Canoga Park, Calif., Atomic Internat., Div. North Amer. Aviation.) Reaktorkinetische Rechnungen, in denen sechs verzögerte Neutronengruppen berücksichtigt werden, erfordern nicht wenig Zeit. Durch Verwendung von wenigen Gruppen mit „effektiven“ Werten kann Zeit gespart und Übersichtlichkeit gewonnen werden. Es wird die Brauchbarkeit von Ein-, Zwei- und Dreigruppen-Modellen untersucht, indem die mit ihrer Hilfe berechneten Verhaltenskurven mit den exakten Sechsrgruppen-Kurven verglichen werden. Die Vergleiche erstrecken sich auf Inhour-Gleichung, Frequenzgang, Reaktivitätssprung und Abschalten. Es zeigt sich, daß die Verwendung nur einer verzögerten Gruppe in allen Fällen zu unbrauchbaren Ergebnissen führt. Das Zweigruppenmodell führt zu wesentlich besseren Ergebnissen und dürfte in den meisten Fällen ausreichen. Es gibt allerdings das asymptotische Abschalt-Verhalten nur unvollkommen wieder. Das Dreigruppenmodell führt in diesem Fall zu besseren Ergebnissen. Die stärksten Abweichungen zeigen sich bei Reaktivitäten um 0,6 Dollars. Für alle drei Modelle werden Zerfallskonstanten und relative Häufigkeit angegeben. H. Grümmer.

3-764 **M. Goldsmith and T. M. Ryan.** *Thermal activation shapes in a water-moderated critical assembly.* Nuclear Sci. Engng **5**, 299-305, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Bettis Atom. Power Div.) Um die Tragweite der Berechnungsmethoden für hochangereicherte, wassermodierte Cores zu untersuchen, wurde ein Platten-Core aus quasihomogenen  $U_3O_8$ -Zr- $H_2O$ -Elementen aufgebaut, das beidseitig wasserreflektiert ist. Das Core kann auch durch einen Wasserspalt bzw. durch Cd-Folien geteilt werden. Die Fluß-Messungen wurden mit den Rechnungen verglichen. Der Rechnung lagen thermische Querschnitte zugrunde, die mit dem SOFACATE-Code über ein WIGNER-WILKENS-Spektrum gemittelt wurden. Die thermische Quelle wurde mit einem WANDA-4-Gruppen-Diffusions-Code berechnet, in das schnelle Konstanten nach dem MUFT-Code eingegeben wurden. Der thermische Vektorfluß ergab sich aus der monoenergetischen Transportgleichung (Lösungsmethode nach GELBARD). Der Fluß wurde schließlich in Aktivierung umgerechnet. Die Differenzen zwischen Theorie und Experiment lagen im Rahmen der Meßgenauigkeit. H. Grümmer.

**3-765 Herbert S. Wilf.** *The transmission of neutrons in multilayered slab geometry.* Nuclear Sci. Engng **5**, 306—319, 1959, Nr. 5. (Mai.) (White Plains, N. Y., Nucl. Devel. Corp. Amer.) Es wird die Strömung monoenergetischer Neutronen durch einen parallel geschichteten Körper mit Hilfe der zuständigen BOLTZMANNschen Transportgleichung behandelt. Die Lösung erfolgt nach der Methode der diskreten Ordinaten (WICK, CHANDRASEKHAR), wobei ein Matrixformalismus benützt wird, der bei vorgegebenem einfallendem Strahl die näherungsweise Berechnung der durchgehenden und reflektierten Neutronenstreichdichten ermöglicht. Die asymptotischen Fälle (starker Absorber, reiner Streuer, dicke Schichten) werden speziell behandelt. H. Grumm.

**3-766 W. Y. Kato and D. K. Butler.** *Measurement of the Doppler temperature effect in an EBR-I type assembly.* Nuclear Sci. Engng **5**, 320—330, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Im Bereich der Neutronenenergien von schnellen Reaktoren überlappen die Resonanzstellen der Wirkungsquerschnitte, so daß die Resonanzparameter nur sehr schwer gemessen werden können. Trotz des Überlappens ist bei Temperaturänderung eine gewisse Änderung der Querschnitte durch DOPPLER-Verbreiterung der Resonanzniveaus zu erwarten. Um diesen Effekt zu erfassen, wurden an einem Versuchsaufbau des EBR-I Integral-Messungen vorgenommen. In den Reaktor eingebrachte Proben aus  $U^{235}$ ,  $Pu^{239}$  und  $U^{238}$  wurden zyklisch erhitzt und die sich ergebenden kleinen Reaktivitätsoszillationen registriert. Für eine 506 g schwere  $U^{235}$ -Probe, bzw. eine 235 g schwere  $Pu^{239}$ -Probe wurde eine obere Grenze von  $0,5 \cdot 10^{-8} \Delta k/\Delta T$  gefunden. Die Ergebnisse für  $U^{238}$  konnten nicht interpretiert werden. H. Grumm.

**3-767 Wendell C. DeMarcus.** *The number of elastic collisions in a finite lethargy interval.* Nuclear Sci. Engng **5**, 336—337, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Lexington, Kentucky, Univ.) Ausgehend von der Stoßdichte-Gleichung von MARSHAK wird eine Integralgleichung für die mittlere Zahl elastischer Stöße mit ruhenden Kernen abgeleitet, die erforderlich ist um Neutronen zu thermalisieren. Die Gleichung wird für den asymptotischen Fall gelöst, wodurch sich ein Korrekturglied zum gewöhnlich verwendeten Ausdruck  $\Delta u/\xi$  ergibt. Die Fälle  $M = 2$  und  $M = 235$  werden numerisch behandelt. H. Grumm.

**3-768 Hiroshi Takahashi.** *The thermal neutron spectrum in a heterogeneous reactor.* Nuclear Sci. Engng **5**, 338—346, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Tokai-Mura, Ibaragi-Ken, Japan, Atom. Energy Res. Inst.) Die von WIGNER-WILKINS u. a. behandelte Härtung des Neutronenspektrums in homogenen Reaktoren zeigt sich auch bei heterogenen Systemen, wobei sich das Spektrum allerdings auch von Ort zu Ort verändert. Wegen der starken Absorption im Brennstoff ist dort die Neutronentemperatur höher als im Moderator. Es wird ein ebenes Schichtensystem von Brennstoff und Moderator untersucht, wobei für die Aufstellung der Neutronenbilanz Fluß und Spektrum in den verschiedenen Zonen jeweils als homogen aufgefaßt werden. Die sich ergebenden simultanen Integralgleichungen werden mit Hilfe eines Energiegruppen-Verfahrens in Matrixformulierung analytisch gelöst. Zur numerischen Behandlung des Problems wird die Masse des Wasserstoffatoms gleich Eins, die aller anderen Stoffe im System Unendlich gesetzt. Als Beispiel werden die Spektren in einem  $H_2O$ - $UO_2$ -System mit rostfreien Stahl-Cans nach diesem Verfahren ermittelt. H. Grumm.

**3-769 Cavid Erginsoy.** *The resonance absorption integral of  $^{238}U$ .* J. nuclear Energy **8**, 215—223, 1959, Nr. 4. (Jan.) (Ankara, Middle East Tech. Univ., Inst. Nucl. Stud.) Das Resonanzabsorptionsintegral für unendlich verdünntes  $U^{238}$  von  $E = 6,7$  eV (Energie der ersten aufgelösten Resonanz) bis  $E = 1$  MeV wurde in Übereinstimmung mit dem Experiment zu  $277 \text{ barn} \pm 10\%$  errechnet. Die von der Energie unabhängigen Parameter  $\Gamma_0/D$  und  $\Gamma_\gamma/T_0$  des gemittelten Absorptionsquerschnittes wurden aus dem Resonanzabsorptionsintegral über die aufgelösten Resonanzen von 6,7 bis 418 eV und aus theoretischen Überlegungen erhalten. Der Beitrag der Neutronen mit  $l > 0$  (bis  $l = 3$  wurde berücksichtigt) zum Gesamtintegral ist klein. G. Weber.

**3-770 Josef Rembser und Erhard Fischer.** *Über die numerische Lösung der 2-Gruppen-Diffusionsgleichungen für Mehrschichtenreaktoren mit Hilfe elektronischer Digital-Rechenmaschinen.* Atomkernenergie **4**, 186—189, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Frankfurt/M., AEG, Abt. Kernenergieanl.) V. Weidemann.

3-771 **Donald J. Hughes.** *Recent cross sections of interest in reactor design.* Progr. Nuclear Energy (1) **3**, 1959, S. 1-36. (Upton, Long Island, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) V. Weidemann.

3-772 **Jerzy A. Janik.** *Scattering and thermalization of neutrons by bound nuclei.* Nukleonika **4**, 241-252, 1959, Nr. 3. (Orig. poln. m. engl. Zfg.) (Krakau, Inst. Badań Jadrowych PAN.)

3-773 **Wiktor Baran.** *The relation between reactor period and multiplication factor in subcritical state.* Nukleonika **4**, 253-264, 1959, Nr. 3. (Orig. poln. m. engl. Zfg.) (Warsaw, Inst. Badań Jadrowych PAN.) W. Behnsch.

3-774 **W. Spillmann und R. Tognoni.** *Kreislaufanordnungen für den gasgekühlten Hochtemperaturreaktor.* Atomkernenergie **4**, 190-195, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Zürich, Escher Wyss AG., Forschungsabt.)

3-775 **D. Smidt.** *Zusatzsteuerung von Leistungsreaktoren durch angereicherte Ausgleichselemente.* Atomkernenergie **4**, 129-131, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Oberhausen, Dtsch. Babcock & Wilcox Dampfkesselw. AG., Atomenergieabt.)

3-776 **W. J. Hartin.** *Servologarithmic amplifier for reactor instrumentation.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. NS-6, 11-14, 1959, Nr. 1. (März.) (Detroit, Mich., Bendix Aviation Corp., Res. Labs.) V. Weidemann.

3-777 **Sherman Greenberg and Joseph E. Draley.** *Effects of irradiation on corrosion resistance of some high uranium alloys.* Nuclear Sci. Engng **3**, 19-28, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Lemont, Illinois, Argonne Nat. Lab.) Bei verschiedenen Uranlegierungen wurde die durch Bestrahlung im Reaktor verursachte Änderung der Korrosionsbeständigkeit gegenüber Wasser von hoher Temperatur untersucht. Schon bei einer Bestrahlung, die eine Spaltung von nur 0,1% der vorhandenen Kerne bewirkte, war nur noch die Legierung U-3,8% Si korrosionsbeständig. Geeignete Wärmebehandlung von U-2% Zr in Zircaloy-Rohren läßt eine Struktur entstehen, die beim Vorhandensein kleiner Defekte korrosionsbeständig ist, was bei geringem Abbrand nicht zerstört wird. Kütz.

3-778 **\*Francis Perrin.** *Die Verwendung der Atomenergie für industrielle Zwecke.* Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen. Heft 67a. 39 S. mit 22 Abb., Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 1958. DM 3,90. „... Die Menschheit hat in naher Zukunft einen derartigen Energiebedarf, daß es notwendig werden wird, die klassischen Energiequellen in höchstmöglichem Ausmaß auszunutzen und darüber hinaus sobald als möglich die neuen Energiequellen auszubauen, nicht damit die neuen Energiequellen die alten ersetzen, sondern sie ergänzen...“ Es folgen Fragen der Verwendung von Uran, Plutonium sowie Beschreibungen von Anlagen (Sacey, Marcoule). H. Ebert.

3-779 **W. J. Henderson and P. R. Tunneliffe.** *The production of  $N^{16}$  and  $N^{17}$  in the cooling water of the NRX reactor.* Nuclear Sci. Engng **3**, 145-150, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Chalk River, Ontario, Canada, Atom. Energy Canada Ltd.) Die Querschnitte für die Bildung von  $N^{16}$  und  $N^{17}$  durch die Reaktionen  $O^{16}(n, p)N^{16}$  und  $O^{17}(n, p)N^{17}$  bei Anwendung des Spaltspektrums wurden zu  $(1,85 \pm 0,15) \cdot 10^{-5}$  barn und  $(9,3 \pm 0,9) \cdot 10^{-6}$  barn bestimmt. Integration des von MARTIN (Phys. Rev. **93**, 498, 1954) in Abhängigkeit von der Energie gemessenen Querschnitts über das Spektrum der Spaltneutronen gibt einen effektiven Querschnitt für die Reaktion  $O^{16}(n, p)N^{16}$  von  $1,77 \cdot 10^{-5}$  barn. Kütz.

3-780 **C. W. Cawthorne.** *Electronic instrumentation for nuclear power plants.* Nuclear Engng. **4**, 263-265, 1959, Nr. 39. (Juni.)

3-781 **J. B. Adams.** *Report of the CERN Study Group on fusion problems.* CERN 1959 Nr. 59-16, (14. Apr.) S. 1-30. (S. B.) V. Weidemann.

3-782 **R. E. Dunway and J. A. Phillips.** *Neutron generation from straight pinches.* J. appl. Phys. **29**, 1137-1143, 1958, Nr. 8. (Aug.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Eine Impulsentladung (15 kV, 20-40  $\mu$ F) durch Deuterium erzeugt in einem



30 cm langen Entladungsrohr von 7 cm Durchmesser etwa  $5 \cdot 10^7$  Neutronen/Entladung. Die Neutronen-Erzeugung setzt etwa  $0,2 \mu\text{sec}$  nach dem zweiten pinch ein und dauert etwa  $0,1 \mu\text{sec}$ ; sie hängt stark von der Reinheit des Gases und von der Rohrwandung ab. Die räumliche Energieverteilung der erzeugten Neutronen läßt erkennen, daß der Massenschwerpunkt der reagierenden Partikel sich in Richtung auf die Kathode zu bewegt.

O. Weber.

3-783 William R. Atkinson, William R. Holden and Richard G. Fowler. *Shock waves reflected by magnetic fields*. J. appl. Phys. **30**, 801—802, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Norman, Oklahoma, Univ.) Auf transversale Magnetfelder von der Größenordnung  $10^4$  Gauß auftreffende schnell bewegte Plasmen werden so stark gebremst, daß reflektierte Stoßwellen auftreten. Drehspeigelaufnahmen von Wasserstoffplasmaströmungen, die bei Gasdrucken von etwa 1 bis 10 Torr durch Kondensatorentladungen in einem Stoßwellenrohr erzeugt werden, lassen die Strömungs- und Stoßfront-Geschwindigkeit in Abhängigkeit von Gasdruck und Feldstärke ermitteln. Damit reflektierte Wellen auftreten, muß das Magnetfeld einen Schwellenwert übersteigen.

Larenz.

3-784 A. G. W. Cameron. *Multiple neutron capture in the Mike fusion explosion*. Canad. J. Phys. **37**, 322—333, 1959, Nr. 3. (März.) (Chalk River, Ont., Atom. Energy Canada Ltd.) Die Ausbeute an geradzahligen Kernmassen zwischen  $U^{238}$  und  $U^{254}$  nimmt exponentiell mit der Massenzahl ab. Die Ausbeute an ungeradzahligen Kernen folgt der gleichen, um den Faktor 2 kleineren Funktion. Aus der Diskussion der Einfangquerschnitte für Neutronen wird geschlossen, daß die konventionellen Formeln für die Kernmassen eine zu starke Abnahme der Neutronenbindungsenergie von  $U^{238}$  nach  $U^{254}$  voraussagen. Es werden Vorschläge gemacht, wie diese Diskrepanz erklärt werden kann.

Heilig.

3-785 R. J. Bickerton and J. D. Jukes. *The direct conversion of thermonuclear energy to electrical power in the stabilized pinch*. J. nuclear Energy **8**, 206—214, 1959, Nr. 4. (Jan.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) VII. gehen aus von der Erzeugung thermonuklearer Energie im stabilisierten Pinch. Die direkte Umwandlung der Kernenergie in elektrische Energie basiert auf einem Expansions-Kontraktions-Mechanismus des Plasmas. Die Expansion des Plasmas wird verursacht durch das Anwachsen der Temperatur infolge der Aufheizung. Physikalische Kriterien werden angegeben, denen die Entladung genügen muß, z. B. wird die Dauer des Kreisprozesses dadurch bestimmt, daß in dieser Zeit ein Energieaustausch zwischen den Reaktionsprodukten und dem Elektronengas stattfindet, denn nur dann kann die Energie über die Expansion abgeführt werden. Ein Vergleich zwischen direkter Umwandlung der Energie und indirekter, d. h. über Energieabgabe durch Neutronen und Bremsstrahlung, wird angestellt. Es ergibt sich, daß die indirekte Umwandlung innerhalb der durch Stabilität begrenzten Lebensdauer des Plasmas günstiger ist. Demgegenüber ist bei vorwiegend direkter Umwandlung die Wärmebelastung der Wände und der Aufwand an Investitionsgütern geringer.

Bez.

3-786 A. G. Sitenko and Yu. A. Kirochkin. *On the excitation of waves in plasma*. Sh. tech. Fis. **29**, 801—807, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Orig. russ.) Auf der Grundlage der Zweikomponenten-Theorie des Plasmas kann die Anregung von Wellen im gesamten Frequenzbereich in einem vollkommen ionisierten Gas (Plasma) mittels äußerer Ströme behandelt werden. Erörtert werden elektromagnetische, hydromagnetische und elektrostatische Wellen. Eingegangen wird auf die Spezialfälle des Oberflächenstroms, des linearen Stroms und des Ringstroms.

M. Wiedemann.

3-787 E. Galzenati and B. Vitale. *Heavy-meson-hyperon relative parity and the sign of the Coulomb interference in  $K^-p$  scattering*. Phys. Rev. (2) **113**, 1635—1640, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Naples, It., Univ., Ist. Fis. and C. N. R. N., Scuola Perfez. Fis. Teor. Nucl.) Zwei subtrahierte Dispersionsbeziehungen (vgl. D. AMATI und B. VITALE, Nuovo Cim. **7**, 190, 1958) werden gleichzeitig angewandt, um die Abhängigkeit des Realteils  $D_-(k)$  der  $K^-p$ -Streuamplitude bei Nullenergie von den Werten der Kopplungskonstanten  $g_\pi$  zu untersuchen. Ein Vergleich der Ergebnisse mit vorliegenden

experimentellen Informationen führt zu dem Schluß, daß das K-Meson ps-ps ist (vo allem pseudoskalar in bezug sowohl auf das  $\Lambda$ - als auch das  $\Sigma$ -Hyperon) und daß das Vorzeichen von  $D_1(\omega)$  bei kleiner Energie positiv ist. Danach sollten also bei der elastischen K<sup>-</sup>-p-Streuung bei kleinen Energien COULOMB-Interferenzen auftreten.

Jörchel.

3-788 R. Hagedorn. *Calculating high energy particle production according to statistical theories on an electronic computer.* CERN 1959, Nr. 59-25, (2. Juli.) S. 1-19. Da bei Protonenenergien von 25 GeV die Erzeugung zahlreicher und verschiedenartiger Teilchen zu erwarten ist, erscheint nur eine statistische Theorie zur Beschreibung geeignet. Eine p-p-Reaktion läßt z. B. viele hundert Endzustände zu, mit im Mittel je vier Teilchen. Jeder Zustand wiederum ist nach den Spektren erst durch etwa 130 Zahlen gekennzeichnet. Es wird ein Rechenautomatenprogramm beschrieben, bei dem man durch Multiplikation der Spektren der verschiedenartigen Teilchen mit geeigneten Gewichtsfaktoren und durch Superposition die absoluten Wahrscheinlichkeiten jeder Einzelreaktion, die mittlere Zahl und das Gesamtspektrum jeder Teilchensorte sowie das Zerfallsspektrum aus Zweiteilchenzerfällen der Primärreaktionen einschließlich der  $\gamma$ -Spektren erhält.

V. Weidemann.

3-789 R. L. Cool, Bruce Cork, James W. Cronin and William A. Wenzel. *Asymmetry in the decay of  $\Sigma$  hyperons.* Phys. Rev. (2) 114, 912-920, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Berkeley Calif., Univ., Radiat. Lab.) Es wurden Untersuchungen zur Feststellung einer Asymmetrie bei dem Zerfall der  $\Sigma$ -Hyperonen angestellt. Die  $\Sigma^\pm$ -Teilchen wurden durch die Reaktion  $\pi^\pm + p \rightarrow \Sigma^\pm + K^+$  erzeugt. Durch eine Zähleranordnung, die es gestattet die K<sup>+</sup>-Mesonen nachzuweisen und zu identifizieren, wurde obige Reaktion sondiert und die Erzeugungsebene bestimmt. Zusätzliche Zähler, die die vom Zerfall des  $\Sigma$ -Teilchens herrührenden Pionen in Koinkidenz mit den K<sup>+</sup>-Mesonen bestimmen, messen die Symmetrie bezüglich der Erzeugungsebene. Aus den Ergebnissen erhält man den Parameter  $\alpha\bar{P}$ , wo  $\alpha$  ein Maß für die Stärke der Nichterhaltung der Parität ist und  $\bar{P}$  die mittlere Polarisation des Hyperons  $\Sigma$  bedeutet. Man erhält folgende Werte:  $\alpha\bar{P} = +0,02 \pm 0,05$  für die Bildung des  $\Sigma^-$  bei der Energie 1,0 BeV des  $\pi^-$ -Mesons;  $\alpha\bar{P} = -0,06 \pm 0,05$  ebenfalls für die Bildung des  $\Sigma^-$  bei der Energie 1,1 BeV des  $\pi^-$ -Mesons; für das  $\Sigma^+$  erhält man durch  $\pi^+$  von 1,0 BeV  $\alpha\bar{P} = +0,02 \pm 0,07$  (bei dem Zerfallsmodus  $\Sigma^+ \rightarrow \pi^+ + n$ ) und  $\alpha\bar{P} = +0,70 \pm 0,30$  (bei dem Zerfallsmodus  $\Sigma^+ \rightarrow \pi^0 + p$ ). Der Wert für  $\alpha\bar{P}$  bei dem Zerfall  $\Sigma^+ \rightarrow \pi^0 + p$  gibt einen starken Anhaltspunkt dafür, daß die Parität nicht erhalten wird. Für das  $\Sigma^+$  ist  $|P| \geq 0,70 \pm 0,30$ , woraus folgt:  $|\alpha^+| \leq 0,03 \pm 0,11$ . Die Ergebnisse deuten die Folgerung an, daß der Asymmetrie-Parameter  $\alpha$  von den Zuständen des isotopen Spins im Pionen-Nukleon-System abhängt. Die Abhängigkeit vom isotopen Spin ist verträglich mit dem Gesetz  $I = \pm 1/2$ .

Allkofer.

3-790 S. Barshay and R. E. Behrends. *Inner bremsstrahlung in hyperon decays.* Phys. Rev. (2) 114, 931-935, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab. VII. berechnen die Winkelverteilung, das Energiespektrum und die Gesamtrate für die Pionenmoden des Hyperonenzerfalls mit innerer Bremsstrahlung unter Einschuß der Beiträge, die von den statischen anomalen magnetischen Momenten herrühren. Die Ergebnisse zeigen, daß es im Prinzip experimentell möglich sein sollte, den unbekannten Parameter des Problems, das statische anomale magnetische Moment des Hyperons zu bestimmen.

Jörchel.

3-791 Peter E. Schlein. *Nonmesonic/mesonic decay ratio of helium hyperfragments.* Phys. Rev. Letters 2, 220-223, 1959, Nr. 5. (1. März.) (Evanston, Ill., Univ.) Um die Zerfallswechselwirkungen des gebundenen  $\Lambda^0$ -Teilchens zu verstehen, ist es wichtig das Verhältnis Q des nichtmesonischen zum mesonischen Anteil beim Zerfall von Hyperfragmenten experimentell zu bestimmen. Zu diesem Zweck wurden He<sup>485</sup>-Zerfälle in K5 und K4-Ilford-Emulsion untersucht. Es wurden 33  $\Lambda$ -Beispiele des nicht

mesnischen Zerfallstypes beobachtet, die in K<sup>-</sup>-Einfang-Sternen erzeugt wurden. Gleichzeitig wurden 22  $\pi$ -mesonische Zerfälle des He<sup>495</sup> beobachtet. Folglich ergab sich der Q-Wert zu  $Q = 33/22 = 1,5 \pm 0,4$ . Kleinpoppen.

3-792 L. E. Picasso und S. Rosati. *On the spin dependence of the  $\Lambda$ -N interaction.* Nuovo Cim. (10) **11**, 711—717, 1959, Nr. 5. (März.) (Pisa, Univ., Ist. Fis.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) Es wird das Verhältnis der Lebensdauern für den Hypertritonzerfall gemäß  $H_{3\Lambda} \rightarrow d + p + \pi^-$  und  $H_{3\Lambda} \rightarrow He_3 + \pi^-$  berechnet für den Spin  $1/2$  und den Spin  $3/2$  des  $H_{3\Lambda}$ . Dieses Verhältnis ist, wie gezeigt wird, weitgehend unabhängig von der speziellen Wahl der Wellenfunktionen und liegt für  $j = 1/2$  bei 1, für  $j = 3/2$  ist es  $\gtrsim 2,5$ . Der experimentell bestimmte Wert  $\gtrsim 1$  läßt daher auf  $j = 1/2$  schließen.

Willkomm.

3-793 J. Szymanski. *Hyperfragments from the  $\Xi$  particle and the determination of the  $\Xi$  parity.* Nuovo Cim. (10) **11**, 730—732, 1959, Nr. 5. (März.) (Warszawa, Ist. Nucl. Res.) Im allgemeinen zerfällt das System  $\Xi$ -Nukleon sofort gemäß  $\Xi + N \rightarrow 2\Lambda + 30 \text{ MeV}$ . Es gibt aber Ausnahmen, bei denen dieser Zerfall aus Energiegründen oder wegen der Erhaltung z. B. des Isobaren Spins oder wegen der Identität der entstehenden Teilchen verboten ist. An seine Stelle tritt dann ein langsamerer Zerfall. In diesen Fällen ist damit zu rechnen, daß man geladene oder neutrale Hyperfragmente mit  $\Xi$ -Teilchen beobachten wird. Es werden drei mögliche Fälle diskutiert und daraus Folgerungen über Bindungsart und Parität der  $\Xi$ -Teilchen gezogen: 1. Der Zerfall eines neutralen Hyperfragmentes in  $2\Lambda + \gamma$  wird nicht beobachtet, 2. der  $2\Lambda + \gamma$ -Zerfall wird beobachtet, und es gibt keine geladenen Hyperfragmente ( $\Xi^-n, \Xi^0p$ ), 3. der  $2\Lambda + \gamma$ -Zerfall wird beobachtet, und es gibt geladene Hyperfragmente.

Willkomm.

3-794 V. G. Soloviev. *Possible test of conservation of parity in production of K-mesons and hyperons.* Nuovo Cim. (10) **13**, 442—443, 1959, Nr. 2. (16. Juli.) (Dubna, Joint Inst. Nucl. Res., Lab. Theor. Phys.) Wenn bei der Erzeugung des Hyperons bzw. K-Mesons im Verlaufe der Reaktion  $\pi + N \rightarrow Y + K$  (Y ist ein  $\Lambda$ - oder  $\Sigma$ -Hyperon) mit nachfolgendem Zerfall  $Y \rightarrow N + \pi$  die Parität nicht erhalten ist, tritt eine Vorwärts-Rückwärtsasymmetrie in der Verteilung der  $\pi$ -Mesonen im Ruhssystem des Hyperons auf, für deren Maß ein winkelabhängiger Ausdruck angegeben wird. Es wird vorgeschlagen, bereits vorliegende diesbezügliche Experimente auf diese Asymmetrie zu untersuchen; ferner wird erwähnt, daß analoge Asymmetrien in der Verteilung der  $\pi$ -Mesonen auftreten, die beim Zerfall von Hyperonen entstehen, welche ihrerseits durch die Reaktion  $K^- + p \rightarrow Y + \pi$  erzeugt werden, wenn bei der Wechselwirkung der K-Mesonen mit Kernen und Hyperonen die Parität nicht erhalten ist.

Eisenlohr.

3-795 W. A. Filimonow. *Die Tiefe des Potentialtopfes für ein  $\Lambda$ -Teilchen im schweren Hyperkern.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1569—1570, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) V. schätzt die potentielle Energie der Wechselwirkung eines  $\Lambda$ -Teilchens mit der Kernmaterie auf Grund der  $\Lambda$ -Nukleonen-Potentiale ab, die er zusammen mit LJULKA (J. exp. theor. Phys. **35**, 1026, 1958) aus der Meson-Theorie abgeleitet hat; dabei war zur Beseitigung der Singularitäten für kleine Abstände eine Abschneidevorschrift für die Impulse der virtuellen Mesonen eingeführt worden. Diese Potentiale liefern die richtige Abhängigkeit der Bindungsenergie  $B_\Lambda$  von der Teilchenzahl in leichten Hyperkernen. Bei dieser Abschätzung der Tiefe des Potentialtopfes werden die Nukleonen des Kerns als inkompressibles entartetes FERMI-Gas betrachtet. Die Rechnung erfolgt für zwei Dichtewerte der Kernmaterie, die den Kernradien  $R = 1,2 \cdot 10^{-13} \text{ A}^{1/3}$  bzw.  $1,4 \cdot 10^{-13} \text{ A}^{1/3}$  entsprechen, zwischen denen die tatsächliche Dichte liegt. Es wird für verschiedene Wechselwirkungsmechanismen gerechnet (skalare und pseudoskalare Wechselwirkung, vermittelt durch den Austausch eines K-Mesons, zweier  $\pi$ -Mesonen, eines K- und eines  $\pi$ -Mesons bzw. zweier K-Mesonen; die Kopplung zwischen Baryonen und  $\pi$ -Mesonen wird als pseudovektoriell mit der Kopplungskonstante  $f^2 = 0,08$  betrachtet).

Vogel.

3-796 S. Taylor, G. Harris, J. Orear, J. Lee and P. Baumel. *Lifetimes and decay spectra of  $\tau^+$  and  $K_{\mu 3}^+$ .* Phys. Rev. (2) **114**, 359—364, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Pakete von Kernemulsionen wurden einer Bestrahlung von



$K^+$ -Teilchen des 360 MeV/c-Bevatrons in zwei verschiedenen Abständen vom Target ausgesetzt. Die Verhältnisse  $K_L$  zu  $\tau^-$  und  $K_L$  zu  $K_{\mu 3}$  an den zwei Stellen ergaben zusammen mit der bekannten Lebensdauer des  $K_L$  für das  $\tau^-$  eine mittlere Lebensdauer von  $(1,0^{+0,5}_{-0,3}) \cdot 10^{-8}$  sec und für das  $K_{\mu 3}$  eine mittlere Lebensdauer von  $(1,2^{+1,0}_{-0,4}) \cdot 10^{-8}$  sec. Aus diesen Lebensdauern verglichen mit anderen Lebensdauern für das  $K^+$ -Teilchen folgt, daß eine einzige Lebensdauer für das  $K^+$ -Meson existiert. Aus 72 Ereignissen erhält man aus dem  $\tau^+$ -Zerfall das Energie-Spektrum des  $\pi^+$ -Mesons und durch eine Analyse nach DALITZ findet man, daß der Spin Null ist und daß es unwahrscheinlich ist, daß er den Wert 1 hat. Folglich ist der Spin des  $\tau^-$ -Teilchens derselbe wie der des  $\tau^+$ -Teilchens. Durch Auswertung von 47 Ereignissen erhält man das Energie-Spektrum des  $\mu^+$ -Teilchens aus dem  $K_{\mu 3}^+$ -Zerfall in dem Energie-Bereich von 0 bis 63 MeV. Die relativen Anteile der Teilchen  $\tau^+$ ,  $\tau^-$  und  $K_{\mu 3}^+$  findet man zu  $0,052 \pm 0,003$ ,  $0,015 \pm 0,002$  und  $0,028 \pm 0,004$ , wobei der Anteil des  $K_{\mu 3}$  dadurch geschätzt wurde, daß man annahm, daß das  $\mu^+$ -Mesonen-Spektrum jenseits 63 MeV proportional ist zur Dichte der Endzustände.

Allkofer.

3-797 John E. Osher, Burton J. Moyer and Sherwood I. Parker. *Study of  $\Theta_1^0$  production and decay by observation of its neutral decay mode*. Phys. Rev. (2) **114**, 612-620, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Die Erzeugung von strange particles, bei denen als Zerfallsprodukte neutrale Pionen auftreten, wurde durch Beschießung von Targets mit Protonen des Bevatrons untersucht. Ein gut kollimierendes Teleskop zählte die energiereichen  $\gamma$ -Quanten, die innerhalb weniger Zentimeter im Target erzeugt werden. Die Abhängigkeit der Zählrate von der Lage des Teleskops wurde durch Verschiebung des Teleskops und durch Kollimierung parallel zur Strahlrichtung bestimmt. Die erhaltenen Werte wurden mit Kurven, die man durch Berechnung unter Annahme bestimmter kinematischer Modelle, die mit der Erzeugung in Übereinstimmung sind, erhält, verglichen. Die Zählrate und ihre Veränderung mit der Lage des Teleskops führten zur Identifizierung der Reaktion  $\Theta_1^0 \rightarrow 2 \pi^0$ , die geraden Spinn und gerade Parität fordert. Die Ergebnisse lassen auch einen Anteil von  $\gamma$ -Quanten gemäß  $\Theta^+ \rightarrow \pi^+ + \pi^0$ ,  $\Sigma^+ \rightarrow p + \pi^0$  und  $\Lambda^0 \rightarrow n + \pi^0$  zu.

Allkofer.

3-798 Richard H. Capps. *Photoproduction of K-mesons and K-hyperon parities*. Phys. Rev. (2) **114**, 920-924, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Vf. untersucht die Möglichkeit einer Bestimmung der Paritäten von K- $\Lambda$ - und K- $\Sigma$ -Paaren relativ zum Nukleon durch Messung der Querschnitte für die Photoerzeugung dieser Paare aus Nukleonen nahe der Schwellenenergie. Dazu werden die energiearmen S- und P-Wellen-Beiträge nach einer Störungstheorie berechnet und vor allem die in den betrachteten Prozessen wirksamen Kombinationen der magnetischen Nukleonen- und Hyperonen-Momente (über die Literaturangaben auseinandergehen) diskutiert. Die berechneten Querschnitte unterscheiden sich wesentlich von den in der Näherung „der langen Photonenwellenlänge“ (FELD und COSTA, Phys. Rev. **110**, 968, 1958) abgeleiteten. Wählt man plausible anomale magnetische Hyperonenmomente, erhält man bestimmte, verschiedenen K- $\Lambda$ - und K- $\Sigma$ -Ladungszuständen entsprechende Querschnittsverhältnisse (nahe der Schwelle), die sehr empfindlich von der K-Hyperonen-Parität abhängen. Zur Veranschaulichung der Folgerungen wird ein Modell betrachtet, in dem die anomalen Momente das Ergebnis global-symmetrischer Pionenwechselwirkungen sind.

Jörchel.

3-799 M. Conversi, G. M. de Munari, E. Egidi, E. Fiorini, S. Ratti, C. Rubbia, C. Succi and G. Torelli. *Mass-550 particle*. Phys. Rev. (2) **114**, 1150-1151, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Milano e Pisa, Univ., Ist. Fis. Nucl.) In einer Höhe von 2550 m wurden Untersuchungen angestellt, um ein Teilchen der Masse 550  $m_e$  zu finden, über deren Existenz auf der Internationalen Konferenz in Moskau im Mai 1956 berichtet wurde und das mit einem Anteil von 0,5% relativ zu den  $\mu$ -Mesonen gleicher Reichweite in der Ultrastrahlung vorhanden sein sollte. — Durch die Ergebnisse einer neuen Serie von Messungen, bei denen mit Hilfe von zwei ČERENKOV-Zählern die Teilchen ausgewählt wurden, die schwerer als Pionen aber leichter als Protonen sind, gelangt man in Widerspruch zu obigen Aussagen. Die Masse der ausgewählten Teilchen wird dabei durch Messungen des

Energieverlustes in einem Proportionalzählrohr und durch Reichweitemessungen in einer großen Nebelkammer mit vielen Absorberschichten bestimmt. Die Reichweitemessung gibt Information über die Natur des gestoppten Teilchens. — Nach dem angegebenen Prozentsatz eines Teilchens der Masse  $550 m_e$  hätten bei diesen Messungen 25 solche Teilchen gemessen werden müssen. Es wurde allerdings kein einziges gefunden.

Allkofer.

**3-800 Robert Karplus, Leroy Kerth and Thaddeus Kycia.** *K-meson nucleon interaction.* Phys. Rev. Letters **2**, 510—513, 1959, Nr. 12. (15. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Lawrence Radiat. Lab., Dep. Phys.) Unter Verwendung der kürzlich bei verschiedenen mittleren Energien gemessenen Winkelverteilungen des  $K^+$ -Protonen-Querschnitts (KEETH, KYCIA und BAENDER, Bull. Am. Phys. Soc. (II) **4**, 25, 1959) und der  $K^-$ -Protonen-Streuparameter (DALITZ und TUAN, Phys. Rev. Letters **2**, 425, 1959) untersuchen VII. die  $K$ -Nukleon-Hyperon-Kopplungsterme und relativen Paritäten durch Studium der analytischen Eigenschaften der verschiedenen Reaktionsamplituden. Ein Schluß auf die  $K$ -Mesonen-Parität ist wegen der zu geringen Genauigkeit der Daten nicht möglich, es wird jedoch gefolgert, daß die  $K^-$ -Proton-Kraft anziehend ist.

Jörchel.

**3-801 L. B. Okun' and V. M. Shekhter.** *On the polarization of the electrons emitted in the decay of  $\mu$ -mesons.* Soviet Phys.-JETP **7**, 864—866, 1958, Nr. 5. (Nov.) (engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1250—1253, 1958, Mai.) Mathematische Beziehungen für das Energiespektrum, die Winkelverteilung und die Polarisation von Elektronen, die beim Zerfall polarisierter  $\mu$ -Mesonen emittiert werden, werden angegeben. Die Berechnungen wurden durchgeführt mit einem HAMILTON-Operator für Zerfallsreaktionen der allgemeinsten Form, der durch zehn komplexe Konstanten charakterisiert ist. Es wird gezeigt, daß die Experimente, die bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt durchgeführt wurden, nicht ausreichen, um die Gültigkeit der Voraussagen, die von FEYNMAN und GELL-MANN einerseits und von MARSHAK und SUDARSHAN andererseits aufgestellt wurden, unter Beweis zu stellen. In Ergänzung zu den angestellten Experimenten muß nämlich noch das Vorzeichen der Polarisation der zerfallenden  $\mu$ -Mesonen gemessen werden.

Allkofer.

**3-802 Walter F. Dudziak, Ryokichi Sagane and James Vedder.** *Positron spectrum from the decay of the  $\mu$ -meson.* Phys. Rev. (2) **114**, 336—358, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Rad. Lab.) Mit Hilfe eines magnetischen Spiralbahn-Spektrometers wurde das beim isotropen Zerfall des  $\mu^+$ -Mesons auftretende Positronen-Spektrum untersucht. Die gemessenen Positronen wurden durch eine elektronische Apparatur zur Messung der Lebenszeiten von  $\mu$ -Mesonen identifiziert. Der gemessene Mittelwert für die mittlere Lebenszeit des  $\mu^+$ -Mesons betrug  $\tau_\mu = 2,21 \pm 0,02 \mu\text{sec}$ . — Die Ergebnisse wurden gemäß der vereinfachten Ein-Parameter-Theorie von MICHEL ausgerechnet. Dabei ergab sich der Wert  $\rho_M = 0,741 \pm 0,027$ . — Bei der Anordnung wurde die maximale Positronenenergie des zerfallenden  $\mu^+$ -Mesons gleich mitgemessen. Man erhält bei dieser Messung als Mittelwert  $W = 52,87 \pm 0,07 \text{ MeV}$ . Aus diesem Wert und dem einfachen algebraischen Zusammenhang mit den Massen der beim Zerfall entstehenden Teilchen, erhält man für die Masse des  $\mu^+$ -Mesons den Wert  $\mu = 206,94 \pm 0,27$ . — Es werden ferner Tabellen über Strahlungskorrekturen für den  $\mu$ -Mesonen-Zerfall angegeben, ebenso Korrekturen, die zum MICHEL-Parameter, der aus den experimentellen Werten mit der einfachen MICHEL-Theorie ohne Berücksichtigung von Strahlungskorrekturen gewonnen wird, hinzu addiert werden müssen. Aus dem gemessenen Wert der maximalen Energie des Positrons wird eine Abschätzung über die mögliche obere Grenze der Masse des neutralen Teilchens beim  $\mu$ -Mesonen-Zerfall versucht. Der Wert wird zu 8 Elektronenmassen-Einheiten angegeben.

Allkofer.

**3-803 Riazuddin.** *Charge radius of pion.* Phys. Rev. (2) **114**, 1184—1186, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (London, Engl., Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Math.) Unter Verwendung einer Dispersionsbeziehung für die COMPTON-Streuung virtueller Photonen an Pionen errechnet sich der Ladungsradius des Pions als Funktion der Massendifferenz ( $\pi^\pm - \pi^0$ ) für zwei verschiedene Modelle für den Formfaktor zu  $0,46$  bzw.  $0,56 \cdot 10^{-13} \text{ cm}$ . Die Massendifferenzen der  $K^+$ - und  $K^0$ -Mesonen für diese beiden Modelle betragen  $2,50$  bzw.  $2,85$  Elektronenmassen.

Jörchel.

3-804 H. F. Davis, A. Roberts and T. F. Zipl. *Search for the decay  $\mu^+ \rightarrow e^+ + \gamma$ .* Phys. Rev. Letters **2**, 211-213, 1959, Nr. 5. (1. März.) (Rochester, N. Y., Univ.) Vff. berichten über ihre Ergebnisse zur Bestimmung des Verzweigungsverhältnisses  $\rho = R(\mu \rightarrow e + \gamma)/R(\mu \rightarrow e + \nu + \bar{\nu})$ . Ein 32-MeV- $\pi^+$ -Mesonenstrom wurde in einem Kohlenstofftarget gestoppt. Der gestoppte  $\pi^+$ -Strom hatte eine Intensität von  $5 \cdot 10^8$  Mesonen/min. Zwei Zähl-Teleskope standen an den Seiten des Targets, um Positronen und  $\gamma$ -Strahlen in Koinzidenz zu beobachten. Das Positron-Teleskop bestand aus zwei Szintillationszählern, hinter denen außerdem ein Wasser-ČERENKOV-Detektor angebracht war. Lediglich Positronen mit Energien von  $E \geq 35$  MeV wurden durch dieses Teleskop gezählt. Zwei Meßreihen wurden bisher durchgeführt. Bei der ersten Meßreihe wurden bei  $3,4 \cdot 10^8$  gestoppten Mesonen  $208 \mu \rightarrow e + \gamma$ -Ereignisse gemessen, woraus  $\rho = (1,7 \pm 0,9) \cdot 10^{-6}$  folgte. Die zweite Meßreihe mit  $5,3 \cdot 10^8$ -Mesonen ergab bei  $240 \mu \rightarrow e + \gamma$ -Ereignissen  $\rho = (0,9 \pm 0,7) \cdot 10^{-6}$ . Es wird aus diesen Ergebnissen gefolgert, daß  $\rho$  den Wert  $\rho = 1,0 \cdot 10^{-6}$  höchstens um 50% überschreitet. Kleinpoppen.

3-805 R. L. Garwin, D. P. Hutchinson, S. Penman and G. Shapiro. *Precise determination of the muon magnetic moment.* Phys. Rev. Letters **2**, 213-215, 1959, Nr. 5. (1. März.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Vff. berichten über die Fortführung ihrer Experimente zur genaueren Bestimmung des magnetischen Moments des  $\mu^+$ -Mesons. Unter Berücksichtigung der Massenbestimmung des  $\mu^+$ -Mesons von CROWE (Ber. **36**, 1687, 1957) ergibt sich der g-Faktor des  $\mu^+$ -Mesons zu  $g_{\mu^+} = 2(1,0020 \pm 0,0005)$ , während der theoretische Wert  $2(1,00116)$  beträgt. Der angegebene Fehler des experimentellen Wertes rührt überwiegend von der relativ ungenauen Massenbestimmung her. Kleinpoppen.

3-806 L. Tenaglia. *Decay rate and spectrum of electrons from  $\mu^-$ -mesons of the K-shell.* Nuovo Cim. (10) **13**, 284-291, 1959, Nr. 2. (Juli.) (Bari, Univ., Ist. Fis.) Die Zerfallswahrscheinlichkeit eines  $\mu^-$ -Mesons, das sich in der K-Schale eines Atoms befindet, ist schon mehrfach berechnet worden, wobei aber die elektrostatischen Wechselwirkungen des emittierten Elektrons mit dem Atom vernachlässigt wurden. Eine genauere Berechnung der Zerfallswahrscheinlichkeit ist in zweifacher Hinsicht wünschenswert: Erstens würde sie es erlauben, die Kopplungskonstanten der schwachen Wechselwirkung zwischen  $\mu$ -Meson, Elektron und Neutrino-Antineutrino exakt zu bestimmen. Außerdem würde eine Auswertung der experimentellen Daten über das Häufigkeitsverhältnis zwischen  $\mu$ -Zerfall und  $\mu$ -Kerneinfang bei Kenntnis der absoluten Zerfallswahrscheinlichkeit viele Aufschlüsse über die Kernstruktur geben. Die Kerneinfangswahrscheinlichkeit hängt nämlich entscheidend von der Protonendichte und vor allem der Kernanregung ab. Daher wurde hier die Zerfallswahrscheinlichkeit eines  $\mu$ -Mesons in der K-Schale eines leichten Elements als Funktion von Z und dem Impuls des emittierten Elektrons berechnet unter Anbringung von elektrostatischen Korrekturen an der gewöhnlichen, ebenen Wellenfunktion des Elektrons (in der Art der BORNschen Näherung). Durch diese Korrekturen wurden Zerfallswahrscheinlichkeit und Form des Elektronenspektrums (vor allem am unteren Ende) erheblich geändert. Ch. Ottinger.

3-807 W. M. Popowa, N. G. Semaschko und F. R. Jagudina. *Photoerzeugung energiearmer geladener  $\pi$ -Mesonen an komplizierten Kernen.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1357-1359, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Zur Erklärung der  $A^{2/3}$ -Abhängigkeit der Ausbeute schneller geladener  $\pi$ -Mesonen von der Massenzahl des Targetkerns gibt es zwei Möglichkeiten: 1. Die Erzeugung findet nur an Oberflächennukleonen statt; 2. Die  $\pi$ -Mesonen werden im Volumen erzeugt, aber beim Durchgang durch die Kernmaterie stark absorbiert. Als experimentum crucis messen Vff. die Ausbeute positiver und negativer Photomesonen zwischen 0 und 3 MeV unter einem Winkel von  $90 \pm 20^\circ$  zur Einfallsrichtung der Photonen im Laborsystem. Als Targetkerne dienen Be, C, Al und Cu; die maximale Photonenenergie war 265 MeV. Man erhält eine Abhängigkeit der Ausbeute von  $\pi^-$ -Mesonen sowie des Ausbeuteverhältnisses beider Ladungsvorzeichen von der Ordnungszahl, deren Vergleich mit den Rechnungen von BALDIN und LEBEDEV (J. exp. theor. Phys. **33**, 1221, 1957) zeigt, daß die Mesonen vorwiegend an Oberflächen-nukleonen erzeugt werden. Die beobachtete Abnahme des Ausbeuteverhältnisses zwischen  $\pi^+$  und  $\pi^-$  mit zunehmendem A läßt sich durch die Wechselwirkung der ausfliegenden Mesonen mit dem COULOMB-Feld des Kerns erklären. Vogel.



**3-808 W. A. Dshrbaschjan.** *Eine mögliche Methode zur Bestimmung der Polarisationsrichtung des  $\mu^-$ -Mesons.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1572, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Zur definitiven Prüfung des Erhaltungssatzes für die Leptonenzahl fehlt noch der experimentelle Nachweis, daß die  $\mu^-$ -Mesonen, die beim Zerfall von  $\pi^-$ -Mesonen entstehen, in ihrer Bewegungsrichtung polarisiert sind. Zu diesem Zweck hat DOLGINOW empfohlen, die Winkelverteilung der bei dem  $\mu$ -Mesoatom-Übergang  $2p \rightarrow 1s$  emittierten zirkularpolarisierten  $\gamma$ -Quanten zu untersuchen. Vf. weist darauf hin, daß ein solcher isolierter Übergang eines polarisierten Mesons im  $\mu$ -Mesoatom nicht vorkommt; das Meson wird in einer ganzen Kette von Übergängen depolarisiert. Die von DOLGINOW angegebene Formel ist daher zum Vergleich mit dem Experiment wenig geeignet. Vf. leitet unter Berücksichtigung des gesamten Depolarisationsvorganges einen Ausdruck für die Winkelverteilung der  $\gamma$ -Quanten ab: Ein  $\mu$ -Meson aus einem kontinuierlichen Spektrum mit einem ursprünglichen Polarisationsgrad  $P_0$  wird in eine Bahn mit dem Drehimpuls  $l_N$  eingefangen und fällt dann schrittweise unter Emission von AUGER-Elektronen und  $\gamma$ -Quanten zunächst bis in einen Term  $l_1$  und dann unter Emission des betrachteten zirkularpolarisierten Quants in einen Zustand  $l_0$ . Für das Beispiel  $l_N = 14$ ,  $l_1 = 1$ ,  $l_0 = 0$  ergibt sich die Winkelverteilung  $W = 1 - 0,102 \tau P_0 \cos \Theta$ .

Vogel.

**3-809 S. A. Cheifez.** *Eine Möglichkeit zur Bestimmung des Vorzeichens der Polarisation des  $\mu$ -Mesons.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1588, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Kennt man das Vorzeichen der Polarisation der  $\mu$ -Mesonen aus dem  $\pi\mu$ -Zerfall, so kann man entscheiden, ob der Erhaltungssatz für die Leptonenladung erfüllt ist. Vf. gibt eine experimentelle Möglichkeit hierzu an: Longitudinal polarisierte Zerfalls- $\mu$ -Mesonen werden in ein transversales Magnetfeld eingeschossen. Infolge des anomalen magnetischen Moments des Mesons rotiert der Spin etwas schneller als der Impuls. Nach einigen Umläufen ist die Polarisation transversal geworden. Das Vorzeichen dieser Polarisation ist abhängig vom Vorzeichen vor dem Eintritt in das Magnetfeld. Die Zahl der hierzu notwendigen Umläufe ergibt sich zu etwa 125. Die transversale Polarisation kann z. B. aus der Asymmetrie der COULOMB-Streuung des Mesons gemessen werden. Diese Asymmetrie hat ein steiles Maximum für Geschwindigkeiten von der Größenordnung  $\beta^2 \approx 2/3$  (bei einer Streuung um  $\pi/2$ ). Da bei so hohen Energien die Streuung um große Winkel sehr gering ist, muß man als Target eine Substanz mit hohem  $Z$  wählen, ferner muß die Streusubstanz ziemlich dick sein, allerdings nicht so dick, daß sie die Mesonen vollständig abbremst. Das angegebene Experiment läßt sich leicht mit einer Bestimmung des anomalen Moments des  $\mu$ -Mesons kombinieren.

Vogel.

**3-810 G. I. Kopylow.** *Ergebnisse einer Modellierung der  $pp$ -Wechselwirkung bei 10 GeV.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1598—1600, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Um die früher entwickelte (J. exp. theor. Phys. **35**, 1426, 1958) Methode zur Modellierung der Mehrfachzerzeugungsprozesse zu überprüfen, wurde eine Tabelle von 200 Sternen angelegt, die bei  $pp$ -Wechselwirkungen bei 10 GeV entstanden. In dieser Tabelle wird die Erzeugung von 1—6 Mesonen nach der statischen Theorie unter der Voraussetzung berücksichtigt, daß das Isobar existiert. Es werden die Impulsspektren der Nukleonen und Mesonen im Schwerpunkts- und Laborsystem angegeben. Mit Hilfe der „Tabelle der zufälligen Sterne“ werden Daten gewonnen, die sich sonst nur schwer bestimmen lassen, z. B. die Verteilung über die Winkel zwischen den Flugrichtungen der geladenen Teilchen in beiden Bezugssystemen und die Verteilung über die Winkel zwischen den Projektionen der Strahlen auf die Normalebene zur Wechselwirkungsachse, die in beiden Systemen übereinstimmt. Ferner gewinnt man theoretische Werte für die Korrelationskoeffizienten zwischen den Strahlrichtungen und der Anzahl enger Paare, die GRAMENIZKI u. a. gemessen haben. Die Anzahl der Paare mit einem Winkel unterhalb  $2^\circ$  macht etwa 2% aus; die mit dem Korrelationskoeffizienten zusammenhängenden Größen  $Q$  nach GRAMENIZKI (J. exp. theor. Phys. **35**, 552, 1958) ergeben sich zu  $0,32 \pm 0,06$  und  $0,00 \pm 0,07$ .

Vogel.

**3-811 E. I. Dolinskii and L. D. Blokhintsev.** *Absorption of polarized  $Mu^-$  mesons by nuclei.* Soviet Phys.-JETP **7**, 521—523, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 759—761, 1958, März.) (Moscow, State Univ.) Beim Einfang

negativer  $\mu$ -Mesonen durch freie Protonen entstehen Neutronen, deren Winkelverteilung einem Gesetz der Form  $1 + \alpha \cos \Theta$  folgt. Es wird in der vorliegenden Arbeit der dabei auftretende Koeffizient  $\alpha$  im Falle einer Absorption des  $\mu$ -Mesons durch im Kerne gebundene Protonen für die skalare (s), vektorielle (v), tensorielle (t) und pseudovektorielle (a) Darstellung gerechnet. Es wird das Schalenmodell herangezogen und der Rückstoß des Kernes vernachlässigt. Da die Nukleonen im Kern für den Einfang des  $\mu$ -Mesons Energien der Größenordnung einiger MeV erfordern, wurde die Berechnung in der nichtrelativistischen Näherung bezüglich der Nukleonen durchgeführt.

Allkofer.

3-812 **N. V. Dushin.** *On the relations between the cross sections for multiple production of pions.* Soviet Phys.-JETP **7**, 634—637, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 916—921, 1958, Apr.) (Leningrad, Politech. Inst.) Mathematische Beziehungen den isotopen Spin betreffend zwischen den Wirkungsquerschnitten beim Übergang eines Pions und eines  $\gamma$ -Quants in drei Pionen wurden hergeleitet, die für einen Stoß zwischen dem Pion oder  $\gamma$ -Quant mit Nukleonen bzw. Deuteronen gültig sind. Es wird gezeigt, daß nahe der Schwellenenergie für diese Reaktion, ebenso für die Erzeugung der Pionen mit identischen Impulsen einige mathematische Hilfsbeziehungen bestehen.

Allkofer.

3-813 **Charles A. Coombes, Bruce Cork, William Galbraith, Glen R. Lambertson and William A. Wenzel.** *Antiproton-proton cross sections at 133, 197, 265 and 333 Mev.* Phys. Rev. (2) **112**, 1303—1310, 1958, Nr. 4. (15. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Rad. Lab.) Ziel der Untersuchungen der Vff. bestand darin, simultan mit einer verbesserten Apparatur den totalen, elastischen, inelastischen und den Ladungsaustausch-Wirkungsquerschnitt für die Wechselwirkung von Antiprotonen mit Protonen um einen theoretisch interessanten mittleren Energiebereich von 133 bis 333 MeV zu messen. Der Antiprotonenstrom des Bevatrons wurde intensitätsmäßig mit Hilfe von Verbesserungen erhöht: 1. Quadrupol-Linsen mit größerer Apertur wurden verwendet. 2. Ein elektrostatischer-magnetischer Geschwindigkeitsspektrograph reduzierte den Untergrund der schnellen Partikeln ohne die Antiprotonen-Intensität herabzusetzen. 3. Die Anbringung mehrerer innerer Targets machte es unnötig, das äußere Magnetsystem für jeden Impuls neu zu justieren. Die Ergebnisse für die obigen Wirkungsquerschnitte sind graphisch aufgetragen und im Zusammenhang mit den gegenwärtigen Theorien verglichen. Die p-p-totalen, elastischen und inelastischen Wirkungsquerschnitte zeigen ähnliche Energieabhängigkeit. Der inelastische Wirkungsquerschnitt beträgt die Hälfte, der Ladungsaustausch-Wirkungsquerschnitt etwa 7% des totalen Wirkungsquerschnittes. Die Winkelverteilung besitzt bei jeder Energie einen Vorwärts-Peak, was darauf hinweist, daß Brechungsstreuung bei starker Absorptionswechselwirkung vorliegt. Die Voraussagen des semiphenomenologischen Modells von BALL und CHEW (Ber. **37**, 1917 1958) stehen in guter Übereinstimmung mit den Messungen der Vff.

Kleinpoppen.

3-814 **R. M. Thaler.** *Polarizability of the neutron.* Phys. Rev. (2) **114**, 827—829, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Los Alamos, N. Mex., Sci. Lab.) Der Einfluß einer elektrischen Polarisierbarkeit des Neutrons auf die Streuung von Neutronen im Energiebereich von einiger 100 keV an schweren Kernen wurde berechnet. Experimentelle Streudaten von LANGSDORF u. a. wurden unter diesem Gesichtswinkel diskutiert und daraus für die elektrische Polarisierbarkeit  $\alpha$  des Neutrons eine obere Grenze von  $\alpha < 2 \cdot 10^{-41} \text{ cm}^3$  erhalten. Diese Grenze liegt um etwa eine Größenordnung höher als Werte, die aus der Mesonentheorie bzw. aus der Analyse der Daten über die Photoproduktion von  $\pi$ -Mesonen erhalten wurden. Wenn die letzteren Abschätzungen richtig sind, sollte bei der heute möglichen experimentellen Genauigkeit die elektrische Polarisierbarkeit des Neutrons mit Streuexperimenten nicht beobachtbar sein.

G. Weber.

3-815 **G. Breit and M. L. Rustgi.** *Electric polarizability of the neutron.* Phys. Rev. (2) **114**, 830—837, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Die elektrische Polarisierbarkeit des Neutrons wurde aus den Daten über die Photoproduktion von  $\pi$ -Mesonen abgeschätzt. Es ergab sich ein Wert von  $\alpha \approx 2 \cdot 10^{-42} \text{ cm}^3$ , der um einen Faktor 50 kleiner ist als man ihn erhält, wenn man die bei der Streuung von Neutronen an

schweren Kernen beobachtete Anisotropie nur durch die Polarisierbarkeit des Neutrons deutet. Es wurden verschiedene Möglichkeiten zur Klärung dieser Diskrepanz, insbesondere andere Möglichkeiten zur Deutung der Anisotropie bei der Streuung von Neutronen diskutiert.

G. Weber.

**3-816 Edward W. Hones jr.** *Antiparticles in space.* Phys. Rev. Letters **2**, 509-510, 1959, Nr. 12. (15. Juni.) (Convair, San Diego, Calif., Phys. Sect.) BURBRIDGE und HOYLE (Ber. **36**, 973, 1957) haben als obere Grenze für das Verhältnis von Antimaterie zu Materie in unserem Milchstraßensystem  $\approx 10^{-7}$  angegeben. Vf. dagegen schließt auf Grund der von PERLOW und KISSINGER (Phys. Rev. **84**, 572, 1951) angegebenen Höhenstrahlmeßdaten auf einen Grenzwert  $n_-/n_+ < 10^{-8}$ . — Ferner wird ein einfaches Szintillations- $\gamma$ -Spektrometer skizziert, mit dem man in Erdsatelliten oder Raumsonden Antiteilchen nachweisen oder eine strenge Grenze ihrer zahlenmäßigen Dichte ermitteln kann, als deren Maß insbesondere die charakteristische  $p\bar{p}$ -Vernichtungsstrahlung der 0,51 MeV-Photonen (evtl. auch die 170 MeV-Photonenstrahlungskomponente) dient. Der auch mögliche Nachweis von Positronen darf nicht als schlüssiger Beweis für die Gegenwart von Antiteilchen gelten, da Positronen auch aus anderen kosmischen Quellen stammen können.

Jörchel.

**3-817 A. H. Armstrong and G. M. Frye jr.** *Antiproton annihilation in nuclear emulsion.* Nuovo Cim. (10) **13**, 77-84, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) Sechzehn Antiprotonensterne wurden in einem Emulsionspaket beobachtet, das einem Strahl negativer Teilchen vom Impuls 700 MeV/c ausgesetzt war. Die Sterne wurden im einzelnen analysiert. Man fand, daß bei der elementaren Antiproton-Nukleon-Vernichtung im Mittel  $(4,7 \pm 0,6)$  Mesonen erzeugt werden, deren mittlere Energie  $(348 \pm 28)$  MeV beträgt. Außer den Vernichtungsteilchen wurden keine fremden Partikel beobachtet.

Leisinger.

**3-818 E. O. Okonow.** *Einige Eigentümlichkeiten der Vernichtung des Antiprotons am Deuteron.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1597-1598, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Nach PONTECORVO gibt es außer der üblichen Vernichtung des Antiprotons an einem Nukleon des Deuterons auch eine sogenannte Einmesonen-Vernichtung, bei der ein Teil der bei der Vernichtung freiwerdenden Energie unmittelbar an das übrigbleibende Nukleon abgegeben wird:  $\bar{p} + d \rightarrow p + \pi^-$ ;  $\bar{p} + d \rightarrow n + \pi^0$ . Die relative Wahrscheinlichkeit für diese Reaktion wird nicht nur durch statistische Faktoren, sondern auch durch den noch wenig bekannten Charakter der Vernichtungswechselwirkung bestimmt. Es wird angenommen, daß die relative Wahrscheinlichkeit unter Berücksichtigung statistischer Korrekturen nicht kleiner ist als für die Reaktion  $\pi^+ + d \rightarrow p + p$ , deren Querschnitt für  $\pi^+$ -Mesonen mit einem Impuls von 130 MeV/c etwa 10% des Gesamtquerschnitts der  $\pi^+$ -d-Wechselwirkung ausmacht. Bei kleinerem Einschußimpuls wird der Beitrag solcher Prozesse mit beiden Nukleonen noch größer. Aus der Isotopieinvarianz folgt ein Verhältnis zwischen den Querschnitten der eingangs genannten beiden Reaktionen von 2:1. Dieses Verhältnis kann aber durch Emission oder Vernichtung eines hypothetischen  $\rho^0$ -Mesons mit dem Isospin 0 verletzt werden; setzt man nach dem Modell von FERMI-YANG für  $\pi^0$  und  $\rho^0$  eine symmetrische bzw. antisymmetrische Funktion des gleichen Typs an, so ist der Querschnitt für die  $\rho^0$ -Erzeugung gleich der Summe der Querschnitte für die beiden  $\pi$ -Reaktionen.

Vogel.

**3-819 D. I. Blochinzew, W. S. Baraschenkow und B. M. Barbaschow.** *Die elektromagnetische Struktur von Proton und Neutron.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1611 bis 1612, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Ergebnisse von Messungen über Ladungsverteilung und magnetisches Moment des Nukleons haben scheinbar entschiedene Widersprüche zur Mesonentheorie geliefert. Vf. vermuten aber, daß die Schwierigkeiten vorwiegend darauf beruhen, daß nicht erkannt wurde, daß die übliche Deutung der Versuche von HOFSTADTER weder eindeutig noch exakt ist, sondern nur eine Möglichkeit darstellt. Auch der Widerspruch zwischen dem Verteilungsgesetz der Mesonendichte nach YUKAWA ( $e^{-\alpha r}/r^2$ ) und der Messung ( $e^{-\beta r}$ ) ist nicht ernsthaft, da die Anwendungsbereiche dieser Ausdrücke ganz verschieden sind. Mit Hilfe einer konkreten Abschneidefunktion (von der die Ergebnisse der Theorie nur schwach abhängen) lassen sich die Verteilungen der



Ladung und des magnetischen Moments im „Kern“ des Nukleons darstellen als  $\rho_k(r) = (Q_k/8\pi a^3) e^{-r/a}$  bzw.  $m_k(r) = (m_k/8\pi a^3) e^{-r/a}$ ; berücksichtigt man den gemessenen elektrischen Radius des Neutrons ( $\approx 0$ ) und fordert man für das anomale magnetische Moment des Nukleons den empirischen Wert  $m_N = \tau_3 1,85 eh/2 Mc$ ,  $Q_k = (1 + \tau_3)/2 - Q_\pi$ , so erhält man für die elektrischen bzw. magnetischen Radien von Proton und Neutron  $\langle r_e^2 \rangle_p = \langle r_m^2 \rangle_p = \langle r_e^2 \rangle_n = \langle r_m^2 \rangle_n = (0,7 \Phi)^2$ , was gut mit der Messung übereinstimmt. Dabei ist  $a = h/7 \mu\pi c \approx h/Mc$ . Die Hauptergebnisse von HOFSTADTER lassen sich also bei einem kleinen  $a \approx h/Mc \ll h/\mu\pi c$  mit der Mesontheorie vereinbaren. Vogel.

3-820 Y. Kakudo, T. Kammuri and R. Nakasima. *Absorption effects in antineutron phenomena. II.* Progr. theor. Phys., Kyoto **20**, 779-781, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Osaka, Dep. Phys.; Res. Inst. Atomic Energy.) Vff. behandeln das Problem der Antineutronenerzeugung durch Ladungsaustausch des Protons in der Weise, daß sie die FERMISCHEN Ladungsverteilung im Rahmen des Kernmodells der diffusen Kernoberfläche zugrunde legen. Die so gewonnenen theoretischen Werte für den Wirkungsquerschnitt der Antineutronen-Erzeugung sind tabellarisch für den Kohlenstoff- und für den Blei-Kern erfaßt und mit den experimentellen Werten verglichen. Die Übereinstimmung mit der Theorie ist besser als mit der Rechteck-Verteilung, wie sie früher verwendet wurde. Man kann daher den Antineutronenerzeugungsprozeß in einem Atomkern in Termen darstellen, die lediglich Absorptionseffekte berücksichtigen. Kleinpoppen.

3-821 Aage Bohr and Ben R. Mottelson. *Electric dipole moment associated with octupole vibrations of a spheroidal nucleus.* Nuclear Phys. **9**, 687-688, 1958/59, Nr. 4. (Jan.) (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Fys.) Vff. wurden darauf aufmerksam gemacht, daß der Ausdruck für das Übergangsmoment in der Veröffentlichung mit dem obigen Titel (Ber. **38**, 233, 1959) nicht mit der entsprechenden Formel der Arbeit von STRUTINSKI (Ber. **37**, 1765, 1958) übereinstimmt. Nach Überprüfung zur Herleitung des zur Diskussion stehenden Ausdrucks ergab sich, daß er zur Korrektur mit dem Faktor 5/12 zu multiplizieren ist. Kleinpoppen.

3-822 Z. Szymański. *On the deformability of the nuclear core.* Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **7**, 233-236, 1959, Nr. 4. (Warsaw, Univ., Inst. theor. Phys.) Wegen des hohen Quadrupolmoments eines  $^{170}$ -Kerns mit einem einzelnen äußeren Neutron und wegen der niedrigen Halbwertszeit des ersten angeregten Niveaus ergibt sich wie bei anderen Kernen keine Übereinstimmung mit dem Schalenmodell. Zur Erklärung der Eigenschaften wird die Deformabilität des Kernes durch ein äußeres Nukleon berechnet und gefunden, daß für einen quadratischen Potentialverlauf eine höhere Deformabilität erhalten wird als für den des harmonischen Oszillators. Die Deformabilität nimmt mit zunehmender Nukleonenzahl ab und ergibt für ein Atomgewicht von ca. 200 niedrigere Werte als gemessen werden. Hora.

3-823 W. W. Balashow. *Berücksichtigung der Phasenverschiebung beim Übergang von Teilchen zu Löchern in der Schalentheorie der Kerne.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36** 1387-1392, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) In der Monographie „Kernreaktionen bei kleineren und mittleren Energien“ (Verl. Akad. Wiss. UdSSR, 1958) hat Vf. u. a. die Methoden der zweiten Quantelung auf die Bestimmung der Matrixelemente der Operatoren F und G für die Einteilchen- bzw. Zweiteilchenwechselwirkung angewandt. Hier werden einige weitere Formeln für die Matrixelemente der F-Operatoren gewonnen, aus denen sich ein Zusammenhang zwischen den genealogischen Koeffizienten für den Anfang bzw. das Ende eines Schalenaufbaus sowie neue Auswahlregeln für die elektromagnetischen Übergänge in Kernen ableiten lassen. (Auswahlregeln hinsichtlich der symplektischen Gruppe für den Fall der jj-Kopplung.) Diese Auswahlregeln sind nicht identisch mit den „seniority“-Regeln von NEUDATSCHIN. Verschwinden z. B. der Isospin  $T_2$  und der reduzierte Isospin  $t_2$  im Endzustand, so sind  $t_1$  (Ausgangszustand) und I verknüpft durch die Forderung:  $t_1 + 1$  ungerade. Vogel.

3-824 A. S. Dawydow und G. F. Filippow. *Zur Frage nach der Form der gg-Kerne.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1497-1503, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Vff. hatten gezeigt (Ber. **38**, 1883, 1959), daß viele Eigenschaften der ersten Anregungsstufen von gg-

Kernen (die Spinfolge der Anregungszustände, ihre Energien und die Wahrscheinlichkeiten elektromagnetischer Übergänge) durch Annahme einer dreiachsig-ellipsoidalen Kernform gut zu deuten sind. In Verallgemeinerung der BOHRschen Methode wird ein Kernmodell, bestehend aus einem Rumpf mit zwei Außennukleonen behandelt. Es ergibt sich ein Ausdruck für die Energie als Funktion der BOHRschen Parameter  $\beta$  und  $\gamma$ . Im Grundzustand liegt das Energieminimum bei einer nichtaxialen Kerngestalt mit  $\gamma \approx 30^\circ$ , falls  $j > 3/2$ . Die Wechselwirkung des Nukleonenpaares mit der Kernoberfläche begünstigt die Paarung von Nukleonen mit dem maximal möglichen J-Wert. Dieser Effekt wirkt also der Anziehung der Fermionen an der FERMI-Fläche entgegen, die wie im Falle der Supraleitung zu einem gebundenen Zustand der Fermionen führen kann, in dem Spins und Impulse entgegengerichtet sind. Vogel.

–825 A. S. Dawydow. *Rotationszustände nichtaxialer ungerader Kerne*. J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1555–1559, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Vf. berechnet die Rotationszustände ungerader Kerne unter der Annahme einer dreiachsig-ellipsoidalen Form des Kerns mit festen Gleichgewichtswerten der BOHRschen Parameter  $\beta$  und  $\gamma$ ; das ungerade Nukleon soll sich in einem Zustand mit einem bestimmten Wert des Gesamtmoments  $j_3 = 1/2$  befinden, der den Spin des Gesamtkerns im Grundzustand kennzeichnet. Da der allgemeine Fall mit beliebigem  $\gamma$  betrachtet wird, wird die Projektion des Gesamtmoments  $j_3$  nicht als Bewegungsintegral angenommen, sondern es werden exakte Lösungen der SCHRÖDINGER-Gleichung gesucht, welche die Rotationsenergie des Kerns festlegen, wobei die nichtdiagonalen Matrixelemente, die verschiedene Werte von  $j_3$  verknüpfen, berücksichtigt werden. Zunächst werden die Energien der Rotationszustände für feste Werte von  $\beta$  und  $\gamma$  bestimmt; speziell ergibt sich, daß bei  $\gamma = 0$  die exakten Lösungen mit den Ausdrücken übereinstimmen, die BOHR u. a. unter Vernachlässigung der nichtdiagonalen Matrixelemente des Operators der Rotationsenergie erhielten. Übereinstimmung mit der Erfahrung ist nur für einige Kerne mit dem Spin  $1/2$  im Grundzustand zu erwarten, z. B. für den deformierten Kern  $W^{183}$ . Bei  $\gamma = 27^\circ$  ergibt sich für diesen Kern befriedigende Übereinstimmung in Energie- und Spinwerten der Terme. Vogel.

–826 D. A. Saikin. *Zur Frage der Axial-Asymmetrie der Atomkerne*. J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1570–1571, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Bei der Untersuchung der Gleichgewichtsform eines Kerns hat Vf. früher (J. exp. theor. Phys. **35**, 529, 1958) das Verhalten der Nukleonen in einem unendlich tiefen Topf mit vertikalen Wänden in Form eines dreiachsigen Ellipsoids untersucht. Dabei erwies sich eine Koordinatentransformation als nützlich, die das Ellipsoid in eine Kugel vom Radius  $r_0$  überführt. Der Operator der kinetischen Energie des Nukleons zerfällt in den neuen Variablen in den üblichen Hauptteil und ein Zusatzglied, das nach Potenzen der Deformation entwickelt werden kann; als Deformationsparameter kann man annähernd die BOHRschen Parameter  $\beta$  und  $\gamma$  benutzen. Die Energie der Nukleonenterme wird für s-, p-, d- und f-Zustände durch diese Parameter ausgedrückt; für axialsymmetrische Kerne ( $\gamma = 0$ ) erhält man die entsprechenden Formeln von MOSZKOWSKI (Ber. **35**, 1531, 1956). Diese Rechnungen zeigen, daß für mehrere Teilchen außerhalb einer geschlossenen Schale mehr als drei das Energieminimum einer nichtaxialen Gleichgewichtsform entsprechen kann. Zum Beispiel erhält man für  $Mg^{24}$  als Gleichgewichtswerte  $\beta \approx 0,3$  und  $\gamma \approx 7^\circ$ , für  $Ti^{44}$   $\beta \approx 0,2$  und  $\gamma \approx 5^\circ$ . Die Ergebnisse erheben keinerlei quantitativen Anspruch, zeigen aber auf einfache Weise, daß schon das einfachste Modell unabhängiger Teilchen eine Abweichung von der axialsymmetrischen Gleichgewichtsform zuläßt. Vogel.

–827 W. G. Grischin und M. I. Podgorezki. *Bemerkungen zum optischen Kernmodell*. J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1593–1594, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Vf. geben eine um optischen Modell äquivalente, aber in vielen Fällen bequemere Beschreibung der Streuwirkung eines Kerns auf schnelle Teilchen. Dabei wird die Wellenfunktion des einfallenden Teilchens entsprechend der BOHRschen Näherung als quasifrei (monochromatisch) angesetzt. Die Streuamplitude für ein einzelnes Streuzentrum hat die Form  $\exp(-ik_0 n) U(\tau) \psi(\tau) d\tau$ . ( $k_0$  Wellenzahl in großer Entfernung vom Streuzentrum, Einheitsvektor in Streurichtung,  $U$  Potential des Streuzentrums,  $\psi$  Wellenfunktion des gestreuten Teilchens.) Für ein System elementarer Streuzentren wird lineare Inter-

ferenz der Sekundärwellen angenommen; für eine kontinuierliche Verteilung ergibt sich ein neuer Ausdruck für den Formfaktor, der den üblichen des optischen Modells als Spezialfall enthält. Die vorhandenen experimentellen Daten über die Streuung von Elektronen an Kernen werden unter Annahme einer COULOMBSchen Streuamplitude ausgewertet; man erhält die Ladungsverteilung im Kern. Zum Vergleich mit Daten über die  $\pi$ -Mesonen-Streuung (Umrechnung von der Ladungs- auf die Nukleonendichte) wird eine Korrektur angebracht, die sich aus Messungen über Elektron-Proton-Streuung ergibt und z. B. für  $C^{12}$  etwa 5,5% ausmacht. Vogel.

3-828 Sinobu Nagata, Ryoza Tamagaki, Saburo Amai and Toshio Marumori. *On the collective mode of internal motion of the nucleus to be coupled with the irrotational surface motion.* Progr. theor. Phys., Kyoto 19, 495—516, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Kyoto Univ. Dep. Phys.) Vff. behandeln das Problem, daß die gewöhnliche, starre Oberflächenbewegung mit einer „inneren“, kollektiven Rotationsbewegung gekoppelt ist. Unter Benützung der Punktransformations, wie sie von NISHIYAMA (Ber. 37, 1523, 1958) vorgeschlagen wurde, wird eine Verallgemeinerung der Beschreibung der Kollektivbewegung vorgenommen. Es wird gezeigt, daß dieser kollektive Bewegungstyp eine wichtige Rolle zur Beseitigung der Diskrepanzen zwischen den theoretischen und den experimentellen Werten des effektiven Trägheitsmomentes der Atomkerne spielt. Kleinpoppen.

3-829 Toshiya Komoda. *First excited state in  $Ca^{42}$  and  $Ca^{44}$ .* Progr. theor. Phys., Kyoto 20, 580—582, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Tokyo, Inst. Technol., Dep. Phys.) Bei den beiden Isotopen  $Ca^{42}$  und  $Ca^{44}$  mit zwei bzw. vier Neutronen in der  $f_{7/2}$ -Schale sollten nach der Schalenmodell mit  $jj$ -Kopplung die jeweils ersten angeregten Zustände die gleiche Energie haben. Nach dem Experiment unterscheiden sie sich jedoch um 0,37 MeV. Zur Deutung dieser Diskrepanz wurden die niedrigen Niveaus beider Isotope nach der Methode der Konfigurationsmischung neu gerechnet. Mit ROSENFELD-Mischung (Mischungsparameter  $a = 2,3$ ) wurden Werte für die Energiedifferenz errechnet und (für verschiedene Reichweitenparameter) tabelliert. G. Weber.

3-830 Karl Wildermuth and Th. Kanellopoulos. *The application of the "cluster" model to nuclear physics.* CERN 1959, Nr. 59—23, (5. Juni.) S. 1—144.

V. Weidemann.

3-831 R. A. Demirchanow, T. I. Gutkin und W. W. Dorochow. *Die Masse des Isotops  $Pu^{239}$ .* J. exp. theor. Phys., Moscow 36, 1595—1596, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Masse des Hauptisotops des Pu wurde in einem Massenspektrographen mit einem Auflösungsvermögen von 60 000—80 000 aus Dubletts mit organischen Verbindungen entsprechend der Zusammensetzung gemessen; diese Verbindungen enthielten nur H,  $C^{11}$ ,  $O^{16}$  (Alizarin  $C_{14}H_8O_4$ , das bei der Ionenerzeugung ein H verliert; Perylen, von dem ein C und ein I abgespalten werden, so daß  $C_{10}H_{11}$  übrig bleibt). Als Mittelwert (unter Berücksichtigung der Gewichte der Einzelmessungen) ergab sich eine Masse von  $239,128784 \pm 165$ . Die Differenz gegen den früher aus Kernreaktionen gewonnenen Wert beträgt 0,759 mME, also etwas mehr als der doppelte Fehler beider Messungen. Auch beim Isotop  $U^{238}$  ergibt sich eine ähnlich hohe Diskrepanz. Bei den Messungen aus Kernreaktionen wurde die Massen der Isotope der Zerfallskette vom  $Pu^{239}$  an unter Berücksichtigung der Reaktionsenergien aus der Masse des  $Pb^{208}$  abgeleitet; Vff. führen die Diskrepanz auf Fehler in diesen Reaktionsenergien zurück. Vogel.

3-832 S. Axensten, C. M. Johansson and I. Lindgren. *Nuclear spins of the bismuth isotopes  $Bi^{199}$ ,  $Bi^{200}$ ,  $Bi^{201}$  and  $Bi^{202}$ .* Ark. Fys. 15, 463—469, 1959, Nr. 5. (Uppsala, Univ., Inst. Phys.) Unter Anwendung einer verbesserten Atomstrahlapparatur, die die Untersuchung von Isotopen mit minimal 15 min Halbwertszeit gestattet, werden die Spins der Grundzustände einiger Wismutisotope bestimmt.  $Bi^{199}$ :  $I = 9/2$ ;  $Bi^{200}$ :  $I = 7$ ;  $Bi^{201}$ :  $I = 9/2$ ;  $Bi^{202}$ :  $I = 5$ . Der isomere Zustand von  $Bi^{201}$  (Halbwertszeit 1,0 h) konnte nicht nachgewiesen werden. Die Spinwerte für alle Wismutisotope mit unvollständiger Neutronenkonfiguration werden auf der Basis des Kern-Schalenmodells diskutiert und es wird auf Irregularitäten des Zusammenhangs zwischen ungeraden Teilchenzahlen und der Besetzungsordnung hingewiesen. K. H. Oertel.



–833 E. J. Berlowitsch, W. G. Fleischer, W. I. Breslaw und B. K. Preobraschenski. *Das Quadrupolmoment des Kerns Er<sup>168</sup>*. J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1589–1590, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Kürzlich wurde der Term mit 80 keV des Kerns Er<sup>168</sup>, der beim K-Einfang in Tu<sup>168</sup> entsteht, als erster Term einer Rotationsbande identifiziert. Mißt man die Lebensdauer dieses Terms, so kann man das Quadrupolmoment und den Deformationsparameter des Kerns Er<sup>168</sup> nach dem BOHRschen verallgemeinerten Kernmodell bestimmen. Vff. benutzten eine schwache Quelle aus Tu<sup>168</sup> (T = 85 d), die durch langzeitigen Beschuß von Tantal mit 660 MeV-Protonen erzeugt wurde. Sie erhalten Koinzidenzkurven zwischen der RÖNTGEN-Strahlung des K-Einfangs und den Konversionslektronen aus Übergängen vom Term 80 keV für zwei verschiedene Lagen des Absorberfilters. Aus der Neigung dieser beiden Kurven ergibt sich eine Halbwertszeit von  $0,8 \pm 0,3 \cdot 10^{-9}$  s. (Der angegebene Fehler ist größer als der statistische und soll mögliche methodische Effekte umfassen.) Unter Berücksichtigung der Konversion in beiden Schalen erhält man für die Strahlungs-Halbwertszeit  $T_\gamma = (1 + \alpha) T_{\text{exp}} = (15 \pm 2,5) \cdot 10^{-9}$  s. Die WEISSKOPFSche Formel für einen E2-Einteilchenübergang liefert eine Halbwertszeit von  $3,10 \cdot 10^{-6}$  s, was einem „Beschleunigungsfaktor“  $F = 200$  entspricht. Das innere Quadrupolmoment  $Q_0$  und der Deformationsparameter nach BOHR ergeben sich zu  $7,6 \pm 0,6 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$  bzw.  $0,32 \pm 0,03$ .  
Vogel.

–834 B. N. Samoilow, W. W. Schkljarewski und J. P. Stepanow. *Polarisation von Co- und Fe-Kernen in Ferromagnetika*. J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1366–1367, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Eine Permendur-Probe (polykristalline Legierung von 50% Fe mit 50% Co) von 3 mm  $\varnothing$  und 0,2 mm Dicke wurde im Reaktor mit thermischen Neutronen beschossen. Nach einer Vakuumtemperierung wurde sie in einen Kryostaten mit einem Magnetfeld von 1000 Oe gebracht. Durch adiabatische Entmagnetisierung wurde ein Gebiet von  $0,03$ – $0,1^\circ \text{K}$  überstrichen. Mit zwei Szintillationszählern wurde dann die Anisotropie der  $\gamma$ -Strahlung des Co<sup>60</sup> gemessen. Der Anisotropiegrad  $\epsilon = 1 - N(0)/N(\pi/2)$  läßt sich bis  $0,04^\circ \text{K}$  darstellen als  $\epsilon = 1,2 \cdot 10^{-4} T^{-2}$ . Abweichungen hiervon bei tiefen Temperaturen lassen sich durch ein Maximum der spezifischen Kernwärme des Co deuten, die verhindert, daß sich die Probe in entsprechender Zeit auf die Temperatur des zur Kühlung verwendeten Salzes abkühlt. Der Vergleich mit anderen Arbeiten zeigt, daß das Feld am Ort des Co-Kerns im Gitter nahezu gleich dem Feld des Ions im reinen Co-Kristall ist, nämlich  $2,5 \cdot 10^5 \text{ G}$ ; dies entspricht einer Hyperfeinstrukturkonstante  $A = 2,4 \cdot 10^{-2} \text{ K}$ . Bei entsprechenden Messungen an Fe (Armco-Eisen) wurde zwischen  $0,02$  und  $1^\circ \text{K}$  mit einer Genauigkeit von 0,5% keine Anisotropie festgestellt. Nimmt man das Feld in der Umgebung des Fe-Kerns als ähnlich wie im Fall des Co an, so ergibt sich daraus eine obere Schranke für das magnetische Moment des Fe<sup>59</sup>-Kerns von 1,5 Kernmagnetonen.  
Vogel.

–835 A. E. de Vries. *Fractionation of lithium isotopes by crystallisation*. Z. Naturf. **14a**, 764, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Amsterdam, Netherl., F. O. M.-Lab. Massaspectr.) Durch Kristallisation der Lithium-Salze: LiCl, LiBr, LiNO<sub>3</sub>, Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> aus Wasser, Äthanol und Pyridin wurden Trennfaktoren  $\alpha = ({}^6\text{Li}/{}^7\text{Li})$  fest zu  $({}^6\text{Li}/{}^7\text{Li})$  Lösung zwischen 1,018 für LiCl in H<sub>2</sub>O und 0,997 für LiNO<sub>3</sub> in Pyridin erhalten.  
M. Wiedemann.

–836 A. H. W. Aten jr. *Abundances of even-mass isobars*. Physica, 's Grav. **15**, 503–508, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Amsterdam, Inst. Kernphys. Onderzoek.) Die Summe der Besetzungsdichte zweier Isobarer, welche selbst eine beträchtliche Besetzungsdichte haben, ist im allgemeinen kleiner als der interpolierte Wert anderer normaler Besetzungsdichten.  
Leisinger.

–837 B. P. Konstantinow und W. S. Rylow. *Trennung der Kaliumisotope durch Verdampfung von vakuumgeschmolzenem Kalium*. J. techn. Phys. (russ.) **29**, 784–790, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Orig. russ.) (Leningrad, Phys.-techn. Inst. d. Akad. d. Wiss.) Die Arbeit beschreibt eine verbesserte Anordnung zur Trennung der Kaliumisotope durch Vakuumverdampfung. Von den entsprechenden älteren Versuchsanordnungen unterscheidet sich die neue durch die höhere Reinheit des verwendeten Kaliums und durch sauberere Verdampfungsbedingungen. Der Nachweis der Isotopenkonzentrationen erfolgte mittels der Flotationsmethode. Der erhaltene Trennfaktor  $(1,0244 \pm 0,0010)$

liegt in guter Nähe des bei dieser Methode theoretisch erreichbaren Wertes (1,0258). Der Trennfaktor hängt nicht nur von der Verdampfungsgeschwindigkeit ab, sondern verringert sich auch bei unzureichender Durchmischung des geschmolzenen Kaliums.

Hart.

3-838 **J. Rayski.** *A six-dimensional interpretation of nuclear forces.* Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **7**, 251—254, 1959, Nr. 4. (Cracow, Jagellonian Univ., Inst. Phys.) Die übliche Gleichung für ein mit einem  $\pi$ -Mesonenfeld gekoppeltes Nukleon wird mit Rücksicht auf isobare Freiheitsgrade in eine achtdimensionale Form einer Spinorgleichung gebracht, die eine Reihe interessanter Eigenschaften zeigt, wobei sich unter den gegebenen Annahmen vom sechsdimensionalen Standpunkt die Wechselwirkungsterme automatisch deduzieren lassen.

Hora.

3-839 **T. Ericson and V. Strutinsky.** *On angular distributions in compound nucleus processes.* Nuclear Phys. **9**, 689—690, 1958/59, Nr. 4. (Jan.) (Copenhagen, Nord. Inst. Teor. Atomfys.; Univ. Inst. Teor. Fys.) Nachtrag bezüglich der Gültigkeit der in dem obigen Artikel (Nuclear Phys. **8**, 284, 1958) über die Winkelverteilung bei Compound-Prozessen behandelten Probleme.

Kleinpoppen.

3-840 **H. D. Holmgren and R. L. Johnston.**  *$H^3(\alpha, \gamma)Li^7$  and  $He^3(\alpha, \gamma)Be^7$  reactions.* Phys. Rev. (2) **113**, 1556—1559, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab., Nucleon Div.) Die Wirkungsquerschnitte der Reaktionen  $H^3(\alpha, \gamma)Li^7$  und  $He^3(\alpha, \gamma)Be^7$  wurden bei  $\alpha$ -Energien von 480, 720, 940, 1130 und 1320 keV bestimmt. Beide Reaktionen sind interessant im Hinblick auf astrophysikalische Vorgänge, wie z. B. die Energieerzeugung in einigen Sternen während bestimmter Entwicklungsphasen. Die Gastargets wurden dem  $\alpha$ -Strahl eines 2 MV VAN DE GRAAFF-Beschleunigers ausgesetzt und die  $\gamma$ -Ausbeute mittels Na I(Tl)-Kristall unter  $90^\circ$  in Verbindung mit einem 20 Kanal-Impulshöhenanalysator ermittelt. Die mittleren  $\alpha$ -Energien wurden über die Reaktion  $Li^7(\alpha, \gamma)B^{11}$  mit einer Genauigkeit von 20 keV bestimmt. Die experimentellen Ergebnisse werden in Kurvenform angegeben, und es wird gezeigt, daß sie sich innerhalb der Meßfehler durch Exponentialfunktionen darstellen lassen.

Eisenlohr.

3-841 **W. J. Ramler, J. Wing, D. J. Henderson and J. R. Huizenga.** *Excitation functions of bismuth and lead.* Phys. Rev. (2) **114**, 154—162, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Mit Heliumionen der Energie zwischen 20,6 und 43,3 MeV wurden die Wirkungsquerschnitte der Reaktionen  $Bi^{209}(He^4, 3n)At^{211}$ ,  $Bi^{209}(He^4, 3n)At^{210}$  und  $Bi^{209}(He^4, 4n)At^{209}$  gemessen. Mit Deuteronen im Energiebereich zwischen 6,3 und 21,5 MeV wurden die Wirkungsquerschnitte der Reaktionen  $Bi^{209}(d, p)RaE$ ,  $Bi^{209}(d, n)Po^{210}$ ,  $Bi^{209}(d, 2n)Po^{209}$ ,  $Bi^{209}(d, 3n)Po^{208}$  und  $Pb^{208}(d, p)Pb^{209}$  gemessen. Es ergab sich eine Halbwertszeit von  $7,23 \pm 0,04$  h für  $At^{211}$ . Die Schwellenenergie für die Reaktion  $Bi^{209}(d, 3n)Po^{208}$  wurde zu  $12,0 \pm 0,3$  MeV (im Massenmittelpunktsystem) bestimmt. Die Wirkungsquerschnitte der Zwischenkerne wurden mit dem JACKSON-Modell verglichen, und gute Übereinstimmung wurde erhalten. Die (d, n) und (d, p) Abstreif-Wirkungsquerschnitte werden kurz erwähnt.

Leisinger.

3-842 **Seymour Kateoff.** *Energy distributions of  $Li^8$  fragments emitted from C, Al, Cu, Ag, Au and U bombarded by 2.2-Bev protons.* Phys. Rev. (2) **114**, 905—911, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Targets aus C, Al, Cu, Ag, Au und U wurden mit 2,2 BeV Protonen des Brookhaven Cosmotrons bestrahlt. Die sekundären Fragmente wurden durch Kernemulsionen, die in verschiedenen Winkeln zum Strahl aufgestellt wurden, gesammelt. Aus der Zahl und Länge der „Hammer Spuren“ wurden die Energieverteilungen der ausgestoßenen  $Li^8$ -Teilchen bei zwei oder mehr Winkeln ermittelt. Die Analyse der Ergebnisse und der Vergleich mit Berechnungen der Verdampfung am Cu, Ag und Au ergeben: 1. Im allgemeinen zeigen die beobachteten Spektren beträchtlich mehr hochenergetische  $Li^8$ -Fragmente als die berechneten Spektren. 2. Je höher die Tendenz der Aussendung in die Vorwärtsrichtung ist, umso höher ist die Fragmentenergie. 3. Von Ag-, Au- und U-Targets mag die Aussendung von  $Li^8$ -Teilchen in einem Verdampfungsprozeß begründet liegen, aber andere Prozesse mögen eine bedeutsame Rolle spielen. 4. Für C-, Al- und Cu-Targets scheint die Aussen-

lung von  $\text{Li}^8$ -Fragmenten aus dem Zwischenkern nicht zu einem meßbaren Anteil in der Verdampfung begründet zu liegen. 5. Das  $\text{Li}^8$ -Spektrum des Cu liegt überraschenderweise um einige MeV höher als das vom Ag. 6. Das  $\text{Li}^8$ -Spektrum von Au und U ähnelt sich. Es gibt kein Anzeichen der Aussendung von  $\text{Li}^8$  aus angeregten Spaltungsprodukten. 7. Der Wirkungsquerschnitt nimmt monoton von einem mbarn beim Al auf ca. 10 mbarn beim U zu.

Leisinger.

843 S. Hinds and R. Middleton. *An investigation of the protons, deuterons and tritons from the bombardment of  $^9\text{Be}$  with 5, 7 MeV  $^3\text{He}$* . Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 196—207, 1959, Nr. 2 (Nr. 476). (Aug.) (Aldermaston, Berks., Atom. Weapons Res. Est.) Eine Untersuchung der Protonen, Deuteronen und Tritonen aus dem Beschuß von  $\text{Be}^9$  mit 5, 7 MeV  $\text{H}^3$  von HINDE und MIDDLETON (Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 196, 1959). Ein dünnes Beryllium-Target wurde mit 5, 7 MeV  $\text{H}^3$  beschossen und die erzielten Reaktionen analysiert mit einem magnetischen Spektrographen hoher Präzision. Von neun Protonengruppen, vier Deuteronen- und einer Tritongruppe ergeben die Überprüfungen der winkligen Verteilungen starke „forward“-Maxima, die vermuten lassen, daß die Reaktionen zum Teil über „Direkt-Prozeß“ vorschreiten. Auf die Arbeiten von BUTLER (1957) — HOLMGREN, BULLOCK und KUNZ (1956) — HOLT und MARSHAM (1953) — EL-BEDEVI (1951) — SCHIFFER, BONNER, DAVIES und PROSSER (1956) — wird Bezug genommen. Die Apparatur, die Targets und verwendeten Filme werden beschrieben. Um die Energie einer Gruppe zu bestimmen, wird festgestellt: 1. ihre Entfernung von einer Indexlinie zu messen, 2. aus den Eichungstabellen ihren Krümmungsradius  $p$  zu bestimmen, 3.  $\text{Hp}$  zu ermitteln, da man die Feldstärke kennt als bestimmt durch eine Kern-Resonanz-Methode und 4. dieses in Energie in den  $\text{Hp}$ -Tabellen (von ENGE 1954 vorbereitet) umzuformen. Die Ergebnisse werden tabellarisch ausgewertet. Der absolute  $Q$ -Wert konnte nicht bestimmt werden, da die Bestrahlung primitiv gemacht wurde, um die winkligen Verteilungen zu messen. Es war möglich, die Energieebenen zu bestimmen, zumal diese nur von dem Unterschied der  $Q$ -Werte abhängen. Auf Arbeiten von VAN PATTER, BUECHNER, SPERDUTO (1951) und von LI und SHEER (1954) wird hingewiesen. Das Ergebnis überrascht: viele von den winkligen Verteilungen lassen vermuten, daß ein „direkter Prozeß“ eine schätzbare Rolle spielt, wie sie sich auch aus der Arbeit von SCHIFFER und Genossen (1956) ergibt. Reiche Literaturangaben stützen die Untersuchung.

Schmalfuß.

844 W. W. Komarow und A. M. Popowa. *Direkte Wechselwirkung in Reaktionen mit Emission zweier Nukleonen*. J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1574—1576, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Stößt ein Nukleon von mehr als 10 MeV mit einem Kern, so ist eine direkte Wechselwirkung mit einem Kernnukleon möglich, bei der beide beteiligten Nukleonen herausfliegen. Die Winkelverteilung für eines der entstandenen Nukleonen und der integrale Querschnitt für solche Prozesse wurden von AUSTERN und MAMASACHLISOW unter Annahme ebener Wellen als Zustandsfunktionen der erzeugten Nukleonen berechnet. Vff. untersuchen die Winkelverteilungen für die Impulsrichtung des Schwerpunktes der beiden Nukleonen für alle vier Typen der betrachteten Reaktion unter folgenden Annahmen: Wellenfunktion des einfallenden Nukleons ebene Welle; Wellenfunktion des getroffenen Nukleons innerhalb des Kerns entspricht dem Schalenmodell mit LS-Kopplung; Wechselwirkung zwischen den Nukleonen durch ein Rechteckpotential dargestellt; Wellenfunktion des Systems der beiden emittierten Nukleonen unter Berücksichtigung der Wechselwirkung im Endzustand als Summe zweier ebener Wellen angesetzt; Wechselwirkung mit dem Restkern vernachlässigt. Die numerische Berechnung der Winkelverteilung für zwei emittierte Neutronen liefert eine übliche BUTLER-Kurve mit einem steilen Maximum bei  $0^\circ$  und einem ersten Minimum bei  $30^\circ$ .

Vogel.

845 M. S. Maximow. *Die Aufspaltung geladener Teilchen im Coulombfeld der Kerne*. J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1582—1583, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Wechselwirkung eines einfliegenden geladenen Teilchenkomplexes mit dem COULOMB-Feld des Targetkerns kann stark genug sein, um die Bindung innerhalb des Komplexes zu lösen. In seiner Theorie dieses Effekts hat DANCOFF angenommen, daß die Störung zeitabhängig ist und daß sich also die Ergebnisse der Störungsrechnung anwenden lassen. Vff.



weist auf einige kaum gerechtfertigte Näherungen in den Zwischenrechnungen von DANCOFF (Ber. 27, 382, 1948) hin. Die Endformeln bei DANCOFF und in späteren Arbeiten sind außerdem für konkrete Rechnungen größtenteils zu kompliziert. Daher gibt VIL eine einfachere Methode zur Bestimmung der Querschnitte auf halbklassischem Wege analog zur Herleitung der THOMSONSchen Formeln für die Stoßionisation von Atomen an. Der gewonnene ziemlich einfache Ausdruck ähnelt den Ergebnissen, die DANCOFF durch numerische Integration für eine Einfallensenergie  $E_0 \approx 200$  MeV und eine Massenzahl  $A \approx 100$  gewonnen hat, erhebt aber den Anspruch, für den gesamten  $E_0$ - und  $A$ -Bereich zu gelten. Für  $E_0 \gg \varepsilon_0$  vereinfacht er sich zu  $\sigma \approx 6,3 \cdot 10^{-26} (Z^2/\varepsilon_0 E_0) \cdot (a_1^2 Z_1 + a_2^2 Z_2)/a_1 a_2 \text{ cm}^2$  ( $\varepsilon_0$ : Bindungsenergie des einfliegenden Teilchens;  $\varepsilon_0$  und  $E_0$  in MeV,  $a_1$  und  $a_2$  Massenzahlen der Fragmente des einfallenden Teilchens). Im Fall des Deuterons ( $\varepsilon_0 = 2,18$ ) folgt für  $E_0 = 200$  MeV,  $\sigma = 1,4 \cdot 10^{-28} \text{ Z}^2$ , für das Be ( $\varepsilon_0 = 1,7$ ) und  $E_0 = 100$  MeV folgt  $\sigma = 0,45 \cdot 10^{-28} \text{ Z}^2$ . Vogel.

3-846 S. W. Starodubzew und K. W. Makarjunas. Winkelverteilung der Tritonen aus der Reaktion  $\text{Li}^7(\alpha, t)\text{Be}^8$ . J. exp. theor. Phys., Moscow 36, 1594—1595, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Zur Untersuchung des Reaktionsmechanismus maßen Vff. nach der Methode der Dickschichtemulsionen die Winkelverteilung der Tritonen aus der Reaktion  $\text{Li}^7(\alpha, t)\text{Be}^8$  ( $Q = -2,56$  MeV) bei Energien der im Zyklotron beschleunigten  $\alpha$ -Teilchen von 8,34, 10,15, 11,5, 13,2 und 14,7 MeV. Bei allen Energien ergaben sich sehr ähnliche Winkelverteilungen mit starker Bevorzugung der kleinen Winkel, einem steilen Abfall bei  $30-40^\circ$  und Sekundärmaxima in der Nähe von  $60$  und  $120^\circ$ ; bei Winkeln oberhalb  $130^\circ$  wurde nur die obere Grenze des differentiellen Querschnitts abgeschätzt. Die Form der Winkelverteilung und ihre schwache Energieabhängigkeit deuten auf eine überwiegende Rolle der direkten Wechselwirkung hin. Nach der Theorie von BUTLER erreicht man bei einem Wert  $l = 1$  für den beim Stoß übertragenen Drehimpuls recht gute Übereinstimmung mit der Messung. Ordnet man wie üblich den isotropen Teil der Verteilung einem Prozeß zu, der über einen Compound-Kern verläuft, so ist dessen Beitrag bei kleineren Energien höher. Aus der Gesamtenergie im Schwerpunktsystem ergibt sich dann eine Energie des Terns im Compound-Kern  $\text{B}^{11}$  von  $16,9$  MeV. Vogel.

3-847 H. V. Argo, F. B. Harrison, H. W. Kruse and A. D. McGuire. Absorption of  $\mu$ -mesons in  $\text{C}^{12}$ . Phys. Rev. (2) 114, 626—633, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Sci. Lab.) Bekanntlich besteht zwischen den schwachen Wechselwirkungen Elektron-Nukleon und Elektron- $\mu$ -Meson eine starke Ähnlichkeit. Diese Arbeit ist ein Bericht über experimentelle Untersuchungen über die dritte Seite des Dreiecks, nämlich die  $\mu$ -Meson-Nukleon-Wechselwirkung. Die Absorption von negativen  $\mu$ -Mesonen der Ultrastrahlung, die in  $\text{C}^{12}$  gestoppt wurden, wurde untersucht und die Absorptionswahrscheinlichkeit pro sec, die zu dem Grundzustand des  $\text{B}^{12}$  führt, gemessen. Der Wert beträgt:  $9050 \pm 950 \text{ sec}^{-1}$ . Dieser Wert wird mit der bekannten Rate des  $\beta$ -Zerfalls von  $\text{B}^{12}$  in den Grundzustand von  $\text{C}^{12}$ , die  $33,2 \pm 0,65 \text{ sec}^{-1}$  beträgt, verglichen. Das Verhältnis der beiden Raten ist dann  $273 \pm 29$ . Mit der erlaubten Approximation sind die Kernmatrixelemente für die beiden Prozesse die gleichen, und das Verhältnis der Raten kann als Funktion der Verhältnisse der Kopplungskonstanten ohne Zuhilfenahme eines Kernmodells berechnet werden. Die kurze Wellenlänge des bei der Absorption des  $\mu$ -Mesons emittierten Neutrinos (13 Fermi) ist die Ursache dafür, daß verbotene Matrixelemente einen wichtigen Anteil zur Rate bei der Absorption des  $\mu$ -Mesons beitragen, so daß die theoretische Vorhersage vom Kernmodell abhängig wird. Innerhalb der Genauigkeit der Berechnungen sind die Axialvektor-Kopplungskonstanten im Falle Elektron-Nukleon und  $\mu$ -Meson-Nukleon dieselben. Allkofer.

3-848 B. S. Neganov und L. B. Parfenov. Investigation of the  $\pi^+ + d \rightarrow 2p$  reaction for 174—307 Mev  $\pi^+$  mesons. Soviet Phys.-JETP 7, 528—529, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 34, 767—769, 1958, März.) Mit einem Teleskop von Szintillationszählern wurde die Reaktion  $\pi^+ + d \rightarrow 2p$  mit Pionen-Energien von 174, 200, 227, 262 und 307 MeV untersucht. Ein  $\pi^+$ -Mesonenstrahl wurde durch die Bremsstrahlung einer wasserstoffhaltigen Substanz mit Protonen von einem Synchrozyklotron erzeugt. Die Ausbeute der Reaktion wurde bestimmt durch die Differenz der Zweifach-Koinzidenzraten, die man einmal durch Bestrahlung des Targets  $\text{D}_2\text{O}$  und einmal durch

Targets  $\text{H}_2\text{O}$  erhielt. Die gemessenen differentiellen Wirkungsquerschnitte werden für vier Winkel im Schwerpunktsystem angegeben. Die in der Winkelverteilung, die in der Form  $A + \cos^2 \Theta$  dargestellt werden kann, vorkommenden Koeffizienten werden aus den gemessenen Daten berechnet. — Die totalen Wirkungsquerschnitte der Reaktion  $p + p \rightarrow d + \pi^+$  werden zu  $3,05 \pm 0,23$ ;  $2,50 \pm 0,18$ ;  $1,93 \pm 0,14$ ;  $1,33 \pm 0,12$  und  $0,80 \pm 0,08$  mbarn bei den entsprechenden Protonenenergien von 633, 690, 743, 812 und 903 MeV angegeben. Allkofer.

849 J. J. de Swart. *Theory of the photodisintegration of the deuteron and n-p capture.* Physica, 'sGrav. 25, 233–250, 1959, Nr. 4. (Apr.) (New York, Rochester Univ.) Die Zerfallsenergie vom  $^{202}\text{Tl}$  (12 d) wurde vermittle einer Summationstechnik aus dem K/L-Einfangsverhältnis bestimmt. Mit Hilfe der Berechnungen von BRYSK und ROSE wurde die totale Übergangsenergie zu 1100 keV ermittelt. Aus KX- und Gamma-Intensitätsmessungen und den Gleichungen MARSHAKS wird geschlossen, daß  $(7 \pm 10)\%$  der Elektroneneinfangsübergänge direkt zum Grundzustand des  $^{202}\text{Hg}$  übergehen. Leisinger.

850 S. Penner and J. E. Leiss. *Photoproton cross sections of carbon.* Phys. Rev. (2) 14, 101–1109, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Washington, D. C. Nat. Bur. Stand.) Die Winkel- und Energieverteilung der Protonen aus der Reaktion  $\text{C}^{12}(\gamma, p)\text{B}^{11}$  wurden gemessen und daraus der partielle Wirkungsquerschnitt für den Übergang in den Grundzustand des  $\text{B}^{11}$  bestimmt. Zur Energiebestimmung der Protonen wurde ein Kristallspektrometer verwendet, bei dem der CsJ-Kristall 0,016 mm dick war, um störende Elektronenimpulse zu vermeiden. Der Wirkungsquerschnitt nimmt von 10 mbarn an der Stelle der Riesenresonanz (bei 22 MeV) auf 0,1 mbarn bei 60 MeV Photonenenergie ab. Die Winkelverteilung, die bei fünf verschiedenen Strahlenergien gemessen wurde, zeigt eine Asymmetrie um  $90^\circ$ , die mit zunehmender Photonenenergie stark zunimmt. Der partielle Wirkungsquerschnitt für den Übergang in den ersten angeregten Zustand des  $\text{B}^{11}$  ist  $7 \pm 16\%$  des Wirkungsquerschnitts für den Übergang in den Grundzustand. Dagegen sind die Wirkungsquerschnitte für Übergänge in angeregte Zustände des  $\text{B}^{11}$  höher als 1 MeV vergleichbar mit dem Wirkungsquerschnitt für den Übergang in den Grundzustand bei Photonenenergien größer 30 MeV. — Außer den Messungen der Wirkungsquerschnitte wurde damit eine Methode gefunden, um für Elektronenbeschleuniger im Bereich von 25 bis 50 MeV die Energieeichung vorzunehmen. Bethge.

851 A. S. Penfold and E. L. Garwin. *Photonuclear cross sections for  $A^{40}$ .* Phys. Rev. (2) 114, 1139–1142, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Chicago, Ill., Univ., Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud.) Mit der Bremsstrahlung eines 100-MeV-Betatrons werden beim Beschuß von  $A^{40}$  die Wirkungsquerschnitte für folgende Kernphotoprozesse im Energiebereich zwischen 10 und 40 MeV gemessen:  $(\gamma, p)$ ,  $(\gamma, np)$ ,  $(\gamma, n)$ ,  $(\gamma, 2n)$ . Die Maxima der Wirkungsquerschnittskurven in Abhängigkeit von der Energie liegen für den  $(\gamma, p)$ -Prozeß bei 3,5 MeV, für den  $(\gamma, n)$ -Prozeß bei 16,5 MeV, für den  $(\gamma, 2n)$ -Prozeß bei 20 MeV und für den  $(\gamma, np)$ -Prozeß bei 27,5 MeV. Der totale Absorptionsquerschnitt erreicht für  $A^{40}$  eine Höhe von 86 mb bei 23,5 MeV, und er hat eine Halbwertsbreite von 10,3 MeV. Der integrierte totale Wirkungsquerschnitt ist bis 23 MeV  $470 \pm 70$  mbarn-MeV und bis 40 MeV  $900 \pm 180$  mbarn-MeV. Die Form der Wirkungsquerschnittskurven wird diskutiert und daran die Forderung geknüpft, die Energie- und Winkelverteilung der Photoprotonen vom Argon weiter zu untersuchen. Bethge.

852 F. Ferrero, R. Malvano, E. Silva, J. Goldemberg and G. Moscati. *Photonuclear reactions in  $\text{Pr}^{141}$ .* Nuclear Phys. 10, 423–428, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Torino, Univ., Ist. Fis., Ist. Naz. Fis. Nucl.; S. Paulo, Univ.) Mittels der Methode der Restaktivität wurden die  $(\gamma, n)$ - und  $(\gamma, 2n)$ -Reaktionen im  $\text{Pr}^{141}$  bis zu Energien von 30 MeV studiert. Die experimentellen Ergebnisse für die Anregungsfunktionen der  $\text{Pr}^{141}(\gamma, n)\text{Pr}^{140}$ - und  $\text{Pr}^{141}(\gamma, 2n)\text{Pr}^{139}$ -Reaktion sind graphisch in Abhängigkeit der Energie aufgetragen. Ein Vergleich mit der statistischen Theorie der Kernreaktionen erweist teilweise Diskrepanz zwischen Theorie und Experiment bei höheren Energien. Der totale Photoabsorptionsquerschnitt ist berechnet worden; der interpretierte Wert ist größer als der theoretisch vorhergesagte. Abschließend wird das Verhalten des Photoabsorptionsquerschnittes in der Gegend oberhalb der Riesenresonanz diskutiert. Kleinpoppen.

3-853 **Seiichi Sueoka.** *The theory of the photonuclear reaction using the independent particle model of the nucleus.* *Canad. J. Phys.* **37**, 232—243, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Nat. Res. Council., Div. Pure Phys.) Für die hochenergetischen photonuklearen Reaktionen, insbesondere für die direkte Emission eines Neutrons, wird die Integration des Matrixelementes der Wechselwirkungsenergie eines Kernes mit dem Strahlungsfeld ohne die übliche Entwicklung in eine Reihe der Multipole durchgeführt. Die Methode wird auf den  $O^{16}$ ,  $O^{17}$ -Kern mit Wellenfunktionen des harmonischen Oszillators angewandt. Das Verhältnis der Wirkungsquerschnitte, welche mit der vorliegenden Methode und bei ausschließlicher Dipolabsorption erhalten werden, ist für verschiedene Gammaenergien berechnet worden. Leisinger.

3-854 **J. B. Seldowitsch.** *Die  $K_1^0 \rightarrow K_1^0$ -Umwandlung an Elektronen.* *J. exp. theor. Phys., Moscow* **36**, 1381—1386, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Linearkombinationen  $K_1^0$  und  $\bar{K}_0$  der neutralen Mesonen  $K_1^0$  und  $K_2^0$  sind nicht im eigentlichen Sinne neutral: bei der Ladungskonjugation C (genauer bei der kombinierten Inversion CP) geht  $K^0$  in  $\bar{K}^0$  über und umgekehrt. Damit wird im Prinzip eine Wechselwirkung mit dem elektromagnetischen Feld möglich, die für  $K^0$  und  $\bar{K}^0$  entgegengesetztes Vorzeichen hat. Sie hat in der  $K_1^0 - K_2^0$ -Darstellung keine Diagonal-, aber u. U. Nichtdiagonalelemente, die eine Umwandlung  $K_1^0 \rightleftharpoons K_2^0$  bewirken. Die Wechselwirkung hat EO-Charakter (Modell des Kugelkondensators) und ist proportional  $\text{div } \mathcal{E}$ , also der Ladungsdichte am Orte des K-Mesons. Sie stellt den Hauptteil der K-Meson-Elektro-Wechselwirkung und ist wesentlich stärker als die schwache FERMİ-Wechselwirkung. Wegen der geringen Massendifferenz zwischen  $K_1^0$  und  $K_2^0$  liefert die EO-Wechselwirkung nur eine sehr kleine spontane Umwandlungswahrscheinlichkeit im Vakuum; bei der Wechselwirkung mit Nukleonen liefert sie eine kleine Korrektur. Der Umwandlungsquerschnitt verhält sich zum Kernquerschnitt wie  $10^{-8}$ , so daß eine direkte Beobachtung ausgeschlossen erscheint; das Verhältnis steigt für  $K_1$ , die in Richtung der  $K_2$ , also vorwärts fliegen, auf  $1/100$ . Vogel.

3-855 **G. M. Schkljarewski.** *Der Einteilchenmechanismus bei Photokernreaktionen.* *J. exp. theor. Phys., Moscow* **36**, 1492—1496, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Zur Erklärung einiger nicht mit einem Zweiteilchenmechanismus verträglicher Tatsachen — des Vorhandenseins von Photoprotonen mit Energien dicht unterhalb der Grenze des  $\gamma$ -Spektrums; der Verschiebung des Maximums der Winkelverteilung nach vorn ins Gebiet von 20 bis  $50^\circ$ ; der Verhältnisse bei p- und n-Reaktionen bei hohen Photonenenergien — wird ein direkter Mechanismus für hohe Energien auf Grund des Schalenmodells entwickelt. Die Impulserhaltung wird durch Berücksichtigung der Impulsverteilung der Nukleonen im Kern gesichert; die Nukleonen bewegen sich unabhängig voneinander im zentralsymmetrischen Gesamtfeld; die Spin-Bahn-Aufspaltung wird vernachlässigt. Da die Nukleonen nicht direkt wechselwirken sollen, gibt es nur „Loch-Anregungen“ der Restkerns. Die Wechselwirkung im Endzustand wird durch das optische Modell beschrieben. Die sich ergebende Impulsverteilung im Grundzustand erklärt die Verschiebung des Maximums der Winkelverteilung nach vorn und liefert, wie der Vergleich mit Messungen an  $C^{12}$  zeigt, richtige Werte für den Reaktionsquerschnitt. Vogel.

3-856 **V. N. Muikov.** *Some photoreactions on light nuclei.* *Soviet Phys.-JETP* **7**, 973 bis 982, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: *J. exp. theor. Phys., Moskau* **34**, 1406—1415, 1958, Juni.) Die Reaktionen  $C^{12}(\gamma, 3\alpha)$ ,  $O^{16}(\gamma, 4\alpha)$  und  $(\gamma, p\alpha)$  bei einer Wechselwirkung mit den Kernen  $C^{12}$ ,  $N^{14}$  und  $O^{16}$  ferner die Reaktion  $C^{12}(\gamma, pt)2\alpha$  wurden in Photoplatte untersucht. Die Abhängigkeit der Energie der  $\gamma$ -Strahlung von dem Wirkungsquerschnitt der Reaktion und die Energie- und Winkelcharakteristiken der erhaltenen Bestandteile werden angegeben. Der Anteil der Reaktionen  $C^{12}(\gamma, p\alpha)Li^7$  und  $C^{12}(\gamma, pt)2\alpha$  am gesamten Wirkungsquerschnitt für eine Sternbildung in dem Photonen-Energiebereich von 30 bis 80 MeV wird abgeschätzt. Einige mögliche Mechanismen für die Reaktion  $(\gamma, p\alpha)$  werden diskutiert. Allkofer.

3-857 **I. P. Iavor.** *Photodisintegration of  $A^{40}$ .* *Soviet Phys.-JETP* **7**, 983—987, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: *J. exp. theor. Phys., Moskau* **34**, 1420—1425, 1958, Juni.) (Leningrad, Acad. Sci., Physico-Tech. Inst.) Der Kernphoto-Effekt von  $A^{40}$



der durch Bremsstrahlung der mittleren Energie von 70 MeV eines Synchrozyklotrons eingeleitet wurde, wurde in einer Nebelkammer untersucht. Die relative Ausbeute der verschiedenen Reaktionen wurde dabei gefunden, ebenso der integrale Wirkungsquerschnitt der  $(\gamma, p)$ -Reaktion. Außerdem wurden die Winkel- und die Energieverteilung der Photoprotonen des Argons bestimmt. Allkofer.

**3-858 R. B. Regier, W. H. Burgus and R. L. Tromp.** *Ratio of asymmetric to symmetric fission of  $U^{233}$  as a function of neutron energy.* Phys. Rev. (2) **113**, 1589-1592, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Idaho Falls, Ida., Phillips Petrol. Co., Atomic Energy Div.) Mittels radiochemischer Methoden wurden die relativen Ausbeuten der bei der Spaltung von  $U^{233}$  durch Resonanz-Neutronen mit 1,8, 2,3, 4,7 eV sowie Neutronen thermischer Energie entstehenden Spaltprodukte  $Mo^{99}$ ,  $Ag^{111}$ ,  $Ag^{113}$  und  $Cd^{115}$  bestimmt. Es sollten dabei die Verhältnisse der Ausbeuten von unsymmetrischer zu symmetrischer Spaltung bei den verschiedenen Resonanzenergien mit dem entsprechenden Verhältnis bei thermischer Neutronenenergie verglichen werden. Nach Beschreibung der Versuchs- und Meßmethode werden die Ergebnisse mitgeteilt und diskutiert. Danach ist das Asymmetrie-Symmetrie-Verhältnis bei den 1,8 und 2,3 eV-Resonanzen größer als bei thermischer Energie, während es bei der 4,7 eV-Resonanz von derselben Größe ist. Dieses Ergebnis bestätigt somit neuere Überlegungen von WHEELER, wonach das Ausbeuteverhältnis vom Spinzustand des sich spaltenden Kernels abhängig ist. Eisenlohr.

**3-859 A. N. Protopopow und W. P. Eismont.** *Abhängigkeit des Winkelanisotropiegrades des Spaltungsprozesses von der Kernstruktur.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1573-1574, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Experimentell ist bekannt, daß der Anisotropiegrad, gekennzeichnet durch  $\sigma(0^\circ)/\sigma(90^\circ)$ , für die Winkelverteilung der Fragmente bei der Spaltung verschiedener schwerer Kerne durch Teilchen von 10-40 MeV mit wachsendem Parameter  $Z^2/A$  des Kernels abnimmt. Vff. versuchen diesen Zusammenhang thermodynamisch zu deuten. Es wird angenommen, daß bei großen Anregungen des Compound-Kernels die Anisotropie sich von Kern zu Kern entsprechend dem Ausdruck der statistischen Mechanik für das Verhältnis zweier konkurrierender Übergänge  $\exp(\Delta E/kT)$  ändert ( $\Delta E$  Differenz der Aktivierungsenergien der Spaltung parallel bzw. senkrecht zur Einfallrichtung der anregenden Teilchen,  $T$  Temperatur des Kernels bei kritischer Deformation). Im betrachteten Gebiet weit oberhalb des nächsten „magischen“ Kernels  $Pb^{208}$  kann man  $\Delta E$  als unabhängig von der Struktur des gespaltenen Kernels betrachten; dagegen hängt die Temperatur des Kernels vor der Spaltung stark besonders von  $Z^2/A$  ab, denn dieser Parameter bestimmt die „Abkühlung“ des gespaltenen Kernels infolge der Neutronenverdampfung vor der Spaltung und des Energieaufwands für die kritische Deformation. Der Vergleich der vermuteten Abhängigkeit mit dem Experiment fällt positiv aus. Vogel.

**3-860 A. N. Protopopow, I. A. Baranow und W. P. Eismont.** *Winkelanisotropie und Energiegrößen beim Spaltungsprozeß.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1608-1609, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Messungen und Rechnungen über die Winkelanisotropie der Spaltung schwerer Kerne haben bisher die Frage der Energieerzeugung noch nicht direkt berührt. Es ist aber anzunehmen, daß einige Energiegrößen der Spaltung vom Winkel zwischen der Einflugrichtung der anregenden Teilchen und der Flugrichtung der Fragmente abhängen. Zum Beispiel hängt der Anisotropiegrad stark von der effektiven Temperatur des Kernels am Sattelpunkt ab: Je mehr Neutronen vor dem Erreichen der kritischen Deformation verdampfen, desto größer ist die Anisotropie. Bei hinreichender Anregungsenergie gibt es sowohl eine Spaltung mit vorheriger Neutronenemission als auch ohne solche; die Anisotropie ist beide Male verschieden. Im Mittel sind also sowohl die Neutronenzahl als auch die Anregungsenergie bei Spaltungen unter verschiedenem Winkel verschieden. Man wird also eine Richtungsabhängigkeit der kinetischen Energie der Fragmente erwarten. Zur Untersuchung dieser Zusammenhänge beschlossen Vff.  $U^{238}$  mit 14,9 MeV-Neutronen und maßen mit einer doppelten Ionisationskammer die Energie der zusätzlichen Fragmente bei der Spaltung parallel und senkrecht zur Einflußrichtung. Es wurden 5000 „parallele“ und 4000 „senkrechte“ Spaltungen registriert. Bei einem Massenverhältnis der Fragmente von 1,40 bis 1,44 war die mittlere kinetische Energie unter  $0^\circ$   $170,7 \pm 0,6$  und unter  $90^\circ$   $169,4 \pm 0,8$  MeV. Vogel.

**3-861 M. N. Nikolaev, V. I. Golubev and I. I. Bondarenko.** *Fission of  $U^{238}$ .* Soviet Phys.-JETP **7**, 517-518, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 752-754, 1958, März.) Es werden Messungen aus dem Jahr 1954 zur Bestimmung der Zahl  $D$  der in einem unendlich großen Block von natürlichem Uran pro einfallendem Spaltneutron erzeugten Spaltungen von  $U^{238}$  beschrieben. Für  $D$  ergab sich  $0,17 \pm 0,01$  und daraus errechnete sich ein Wert von  $k_{\infty}$  für reines  $U^{238}$  von  $0,325 \pm 0,011$ . G. Weber.

**3-862 I. G. Campbell.** *Les effets des transformations nucléaires sur les bromates.* 11. *Comparaison des effets de la capture des neutrons et de la transition isomérique.* J. Chim. phys. **56**, 665-670, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Varsovie, Dep. Radiochim., Inst. Rech. Nucl.) An kristallinen Bromaten wie an solchen in Lösung, Wasser oder Methanol, wurde unter verschiedenen Bedingungen die Reaktion  $^{79}Br(n, \gamma)^{80}Br$  und der isomere Übergang  $^{80m}Br \rightarrow ^{80}Br$  untersucht. Der Anteil des Br mit niedrigerer Valenz, der sich mittels eines Trägers als AgBr fällen ließ, sowie die Retention dieses Broms im Bromat wurde bestimmt. Dabei ist zu beachten, daß nach der  $n, \gamma$ -Reaktion das Rückstoß-Brom genügend Energie zur Spaltung der chemischen Bindungen besitzt, nach dem isomeren Übergang dagegen nicht, wohl aber weist es hier eine starke positive Ladung auf. Es bildet sich ein instabiles Fragment, wahrscheinlich ein Bromit, das unter gewissen Umständen in Methanol reduziert werden kann. Die  $n, \gamma$ -Reaktion führt zu einer vollständigeren Zerstörung des Bromats als der isomere Übergang. Mindestens eine Br-O-Bindung wird gespalten. Die Rekombination der Fragmente im Bromat-Kristall, die zu einer Retention führt, wird diskutiert. M. Wiedemann.

**3-863 Nelson Jarmie and Myron G. Silbert.** *Oxygen-20.* Phys. Rev. Letters **3**, 50, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Sci. Lab.) 2,6 MeV-t-Bestrahlung von  $O^{18}$ -angereichertem Gas auffänger führte zur Entdeckung der Reaktion  $O^{18}(t, p)O^{20}$ . Die Reaktionsfragmente wurden mittels doppeltfokussierendem magnetischem Spektrometer analysiert und mit CsJ-Kristallspektrometer gemessen. Zur zusätzlichen Kontroll der p wurde eine dünne Al-Folie über dem Kristall angebracht. Alle Auffängergase wurden massenspektrometrisch und auf radioaktive Verunreinigungen geprüft. Zwei p-Gruppen wurden gefunden, offenbar dem Grund- und dem Anregungszustand zuzuordnen. Die obige Reaktion hat den Q-Wert  $3,12 \pm 0,04$  MeV. Danach ist die vorläufige Massenzahl von  $O^{20}$   $20,01036 \pm 0,00004$  M.-E. Die  $\beta$ -Energie für den Zerfall  $O^{20} \rightarrow F^{20}$  wurde rechnerisch zu 3,75 MeV, der erste Anregungszustand zu  $1,70 \pm 0,05$  MeV über dem Grundzustand gefunden. W. Schneider.

**3-864 N. A. Yutlandov.** *Spallation of the separated isotopes of copper by the protons of 660 MeV energy.* Bul. Inst. Polit. Iaşi (NS) (rum.) (7) **3**, 1957, Nr. 3/4, S. 85-94. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) In der vorliegenden Arbeit werden Verfahren für die Trennung und Reinigung radioaktiver Isotope der Elemente Cu, Ni, Co, Fe, Mn, Cr, Sc, Ca, K und P aus einem Spallationsprodukt-Gemisch beschrieben, das bei der Bestrahlung von Kupfer mit Protonen hoher Energie entsteht. In einer Tabelle sind die Ausbeuten für die Kupfer-Spallationsprodukte angegeben. Über die Meßtechnik für die Bestimmung der Wirkungsquerschnitte wird kurz berichtet. W. Kolb.

**3-865 E. A. Bryant, J. E. Sattizahn and Buddy Warren.** *Strontium-90 by an ion exchange method.* Analyt. Chem. **31**, 334-337, 1959, Nr. 3. (März.) (Los Alamos, N. M., Univ. Calif., Sci. Lab.) H. Ebert.

**3-866 A. K. Walter, I. I. Saljubowski, A. P. Kljutscharew, G. J. Kriwez und W. A. Luzik.** *Über Anregungszustände von Kernen des  $Ga^{67}$  und  $Ga^{68}$ .* Iswest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 225-227, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) H. Weidemann.

**3-867 Lennart Simons.** *515-kev and 679-kev resonances in the reaction  $Na^{23}(p, \gamma)Mg^{24}$ .* Phys. Rev. (2) **114**, 569-570, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (Helsinki, Finl., Univ., Inst. Phys.) Den beiden Zuständen hat man bisher die Spins  $J = 1^+$  und  $3^+$  zugeordnet, der letztere gebildet durch LS-Kopplung. Hier wird eine andere Zuordnung vorgeschlagen, wonach

der 515 keV-Zustand  $J = 2^-$  hat, gebildet durch  $jj$ -Kopplung mit  $j_p = 1/2$  oder  $3/2$ .  $J = 3^+$  wurde bestätigt für das 679 keV-Resonanzniveau, unter Annahme von  $jj$ -Kopplung mit  $j_p = 3/2$ . (Zfg.) W. Schneider.

**3-868 H. Morinaga, N. Mutsuro and Masumi Sugawara.** *Lower excited states of  $\text{Ca}^{42}$ .* Phys. Rev. (2) **114**, 1146—1147, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Sendai, Jap., Tohoku Univ., Dep. Phys.) Bis jetzt ist noch wenig über die niedrigen Energiezustände des  $\text{Ca}^{42}$ -Isotops bekannt, obwohl die Kenntnis seines Niveau-Schemas Aussagen über die Zwei-Nukleonen-Zustände um den  $\text{Ca}^{40}$ -Core erlauben würde. Daher wurden sorgfältige Untersuchungen der beim Zerfall des  $\text{K}^{42}$  auftretenden schwachen Gamma-Linien ausgeführt, um auf diese Weise Aussagen über Spin und Parität der  $\text{Ca}^{42}$ -Niveaus zu erhalten. Winkelkorrelations-Messungen der 0,31 MeV- und 1,52 MeV-Gamma-Linien führen auf  $J^+$  für den zweiten angeregten (1,836 MeV-) Zustand. Der dritte angeregte (2,422 MeV-) Zustand hat sehr wahrscheinlich Spin 2 und gerade Parität. Abgesehen von diesen beiden Zuständen hat das Niveau-Schema des  $\text{Ca}^{42}$  große Ähnlichkeit mit dem des  $\text{Ti}^{50}$ , das ebenfalls zwei  $f_{7/2}$ -Nukleonen um einen doppelt-magischen Core besitzt.

Eisenlohr.

**3 869 Gertrude Scharff-Goldhaber and Michael McKeown.** *Triple isomerism in  $\text{Ir}^{192}$ .* Phys. Rev. Letters **3**, 47—50, 1959, Nr. 1. (1. Juli.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Durch Neutronenbestrahlung von  $\text{Ir}^{191}$  im Brookhaven-Reaktor wurde neben der Grundzustandsaktivität ( $T_{1/2} = 74,37$  d) und der bekannten metastabilen ( $T_{1/2} = 1,45$  min) eine weitere metastabile Aktivität bei  $\text{Ir}^{192}$  festgestellt, mit  $T_{1/2} > 5$  a. Diese geht von dem  $\text{Ir}^{192m2}$  genannten Zustand über eine völlig konvertierte 161 keV-Linie in  $\text{Ir}^{192g}$  über, ihre wahrscheinlichste Multipolordnung ist E 5. Der  $\text{Ir}^{192m2}$ -Aktivierungsquerschnitt wurde rechnerisch näherungsweise zu  $5,2 \cdot 10^{-27} \text{ cm}^2$  bestimmt, wobei vielleicht ein Bruchteil über  $\text{Ir}^{193}$  ( $n, 2n$ ) angeregt wird. Ein neues  $\text{Ir}^{192}$ -Zerfallsschema wird vorgeschlagen mit den Spinzuidnungen  $\text{Ir}^{192g} = 4^+$ ,  $\text{Ir}^{192m1} = 1^-$ ,  $\text{Ir}^{192m2} = 9^-$ . Paritätszuordnungen waren nicht möglich.

W. Schneider.

**3-870 A. G. W. Cameron.** *Spin dependence of nuclear level spacings.* Canad. J. Phys. **37**, 244—245, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Chalk River, Ont., Atom. Energy Canada Ltd.) Von CLARKE und VAN LOEF (private Mitteilung) wurde im Zwischenkern ein kleinerer Niveaubabstand gefunden, als eine vom Vf. abgeleitete Niveaubabstandsformel vorher-sagt. Einen Teil der Diskrepanz wird auf eine verwendete Approximation zurückgeführt. Ein Faktor wird abgeleitet, der die Approximation verfeinert. Es wird eine bessere, jedoch nicht bedeutende Anpassung an die experimentellen Werte erreicht.

Leisinger.

**3-871 M. W. Klimontowskaja und P. I. Schawrin.** *Untersuchung der Anregungs-zustände von  $\text{Re}^{187}$ .* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1360—1365, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Im Termschema des  $\text{Re}^{187}$ , das durch  $\beta$ -Zerfall aus  $\text{W}^{187}$  entsteht, sind die Energien der  $\gamma$ -Übergänge, die Spins und Paritäten des Grund- und des ersten Anregungszustandes und der Multipolcharakter der Übergänge 134,25 und 479,5 keV geklärt. Um auch die übrigen, bisher strittigen Daten zu bestimmen, untersuchten Vf. das  $\gamma$ -Spektrum des  $\text{Re}^{187}$  mit einer Szintillationsapparatur, die momentane und verzögerte Koinzidenzen registrierte und mit der die Koeffizienten der inneren Umwandlung bestimmt und die Winkelkorrelation gemessen werden konnte. Die gewonnenen Einzel- und Koinzidenz-spektren waren nahezu analog denen von GERMAGNOLI und MALVICINI (Nuovo Cim. **10**, 1388, 1953), nur die  $\gamma$ -Linie 552 keV, die im Einzelspektrum nicht zu sehen ist, tritt hier in Koinzidenz mit der Linie 134 keV deutlich hervor. Ferner wurden mit einer Fünf-kanal-Koinzidenzschaltung die Winkelkorrelationen der Kaskaden 480—134 keV und 72—134 keV untersucht. Die Ergebnisse bestätigen das Zerfallsschema von DSHELEPOW und PEKER hinsichtlich der Drehimpulse der Anregungszustände und des Multipol-charakters der  $\gamma$ -Übergänge. Für das E2/M1-Amplitudenverhältnis des Überganges 134 keV ergibt sich  $2,2 \pm 0,5 \cdot 10^{-2}$ ; für diesen Übergang wird auch der Umwandlungs-koeffizient in der K-Schale bestimmt.

Vogel.

**3-872 A. S. Karamjan, M. I. Rusinow und W. A. Fomitschew.** *Entstehung des Iso-mers  $\text{Mo}^{93m}$  in der Reaktion  $\text{Se}^{80}$  ( $^{16}, 3n$ ).* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1374—1376, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Herstellung des Isomers  $\text{Mo}^{93m}$  aus benachbarten Kernen



ist wegen des kleinen Reaktionsquerschnitts (der auf dem extrem hohen Spin  $23/2$  oder  $21/2$  des isomeren Zustandes beruht) sehr schwierig. Vff. versuchten es daher mit dem Beschuß mit schweren Ionen ( $O^{16}$  aus einem 150 cm-Zyklotron); der dabei entstehende Compound-Kern hat einen sehr hohen Drehimpuls, der durch die anschließende Neutronenverdampfung nicht zu stark verringert wird. Ein  $Se^{80}$ -Target, beschossen mit fünffach geladenen O-Ionen von  $102 \pm 2$  MeV lieferte das Gewünschte. Der Nachweis erfolgte an Hand des  $\gamma$ -Spektrums, das die charakteristischen Linien 270, 690 und 1490 keV zeigt, die beim Übergang in den Grundzustand  $Mo^{93}$  emittiert werden; die Intensität dieser Linien klingt mit einer Halbwertszeit von 7 h ab; ferner an Hand einer  $\beta$ -Aktivität mit der gleichen Halbwertszeit (innere Umwandlungselektronen beim Zerfall des  $Mo^{93m}$ ). Die Anregungsfunktion der Erzeugungsreaktion hat die steile Glockenform, wie sie für eine Reaktion über einen Compound-Kern mit Konkurrenzprozessen typisch ist. Das Maximum (240 mbarn) liegt bei einer  $O^{16}$ -Energie von 70 MeV; bei 100 MeV ist der Querschnitt kleiner als 5 mbarn. Vogel.

3-873 S. A. Baranov, Ju. F. Rodionov, G. V. Shishkin and L. V. Chistiakov. *Energy levels of Dy<sup>161</sup>*. Soviet Phys.-JETP **7**, 946—954, 1958, Nr. 6. (Dez.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1367—1380, 1958. Juni.) Der Zerfall des  $\beta$ -aktiven Elements  $Tb^{161}$  wurde unter Benutzung eines doppelt fokussierenden  $\beta$ -Spektrometers, eines mit Proportionalzählrohren und eines mit Szintillationszählern betriebenen Spektrometers untersucht. Die Meßergebnisse berechtigen dazu, die Existenz der folgenden  $\gamma$ -Übergänge  $Dy^{161}$  anzugeben: 25,6 (E1); 25,8 (E1); 27,7; 42; 48,9 (M1); 52; 57,6; 74,5 (E1); 103,8; 131,5 keV. Weniger verläßlich ist die Angabe folgender  $\gamma$ -Übergänge mit  $E = 20,4$ ; 23,1; 46,3; 53,2; 57,0; 78,3; 84,0; 105,8 und  $\sim 275$  keV. Bei der Untersuchung des Zerfalls von  $Tb^{161}$  wurden außerdem Gruppen von  $\beta$ -Teilchen mit den Endwerten  $E_{01} = 540$  keV,  $E_{02} = 465$  keV ( $E_{03} = 415$  keV) und  $E_{04} \approx 215$  keV beobachtet. Auf Grund dieser experimentellen Ergebnisse wird ein mögliches Energieniveau-Schema für  $Dy^{161}$  vorgeschlagen. Allkofer.

3-874 \*J. H. D. Jensen. *Die Nichterhaltung der Parität*. Ausgearbeitet von H. A. WEIDENMÜLLER. Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen; im Heft 67 S. 43—51. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen, 1958. DM 3,60 (i. d. ganze Heft). „... Die beiden vorgetragenen Experimente (Intensität der beim  $\beta$ -Zerfall freigesetzten Elektronen in Abhängigkeit von dem Winkel, den ihre Impulsrichtung gegen die durch das Magnetfeld definierte Richtung des Drehimpulses der abgekühlten Kerne bildet, sowie Beobachtung des Zerfalls des  $\pi$ -Mesons in ein  $\mu$ -Meson und weiter in ein Elektron) zeigen, daß in der Natur ein Schraubensinn ausgezeichnet ist, im Gegensatz zu allem, was man bisher angenommen hat...“ H. Ebert.

3-875 H. Appel. *Messung der Korrelation zwischen Beta- und zirkularpolarisierter Gammastrahlung im Zusammenhang mit der Nichterhaltung der Parität*. Z. Phys. **155**, 580—594, 1959, Nr. 5. (5. Aug.) (Erlangen, Univ., Phys. Inst.) Durch Messung der Korrelation zwischen  $\beta$ - und zirkularpolarisierter  $\gamma$ -Strahlung wurde die Nichterhaltung der Parität beim  $\beta$ -Zerfall untersucht. Als Analysator für die zirkularpolarisierte  $\gamma$ -Strahlung diente die Streuung an ausgerichteten Elektronen, wie sie in magnetisiertem Eisen vorliegen. Zur Messung der gestreuten  $\gamma$ -Strahlung wurden für die vorliegenden Energien die vorwärtsgestreuten  $\gamma$ -Quanten verwendet. Der Streumagnet erhielt zylindrische Form. Die geometrische Versuchsanordnung entsprach im Prinzip der von SCHOPPER (Ber. **37**, 454, 1958) angegebenen. Die Szintillationszähler hatten je zwei Ausgänge, einen mit sehr steilem Anstieg der Impulse, der über einen Begrenzer („limiter“) der schnellen Koinzidenzstufe (Auflösungszeit  $\sim 10^{-8}$  sec) zugeleitet wurde. Die Impulse des zweiten Ausgangspaares wurden zwecks Impulshöhenauswahl über je einen Einkanaldiskriminator geleitet. Eine Tripel-Koinzidenz sorgte dafür, daß nur dann Koinzidenzen registriert wurden, wenn einerseits die schnelle Koinzidenzstufe angesprochen hat und andererseits die gewünschten Impulshöhen die Einkanaldiskriminatoren durchlaufen haben. Aus den durchgeführten Korrelationsmessungen zwischen  $\beta$ - und zirkularpolarisierter Gammastrahlung ergab sich eine erneute Bestimmung des Asymmetrie-Koeffizienten  $A$  mit erhöhter Genauigkeit für Co 60 ( $A = -0,33 \pm 0,01$ ) und Na 22 ( $A = +0,32 \pm 0,08$ ). Bei erlaubten  $\beta$ -Übergängen des Co 60 wurde experi-

mentell die  $\cos \Theta$ -Abhängigkeit verifiziert. Die Ergebnisse der Messungen an  $\text{Zr } 95$  deuten auf die Existenz einer starken Interferenz zwischen GAMOW-TELLER- und FERMI-Wechselwirkung hin. Sie schließen eine starke Verletzung der Zeitumkehr aus. Für den verbotenen  $2,3 \text{ MeV}$ -Übergang des  $\text{Sb } 124$  kann auf Grund des gemessenen Asymmetriekoeffizienten auf eine anomal große Beteiligung der Matrixelemente  $B_{11}$  gegenüber den übrigen Kern-Matrixelementen geschlossen werden. Kleinpoppen.

**3-876 M. I. Schirokow.** *Azimutalsymmetrien in Kaskadenreaktionen und Paritätserhaltung.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1524—1532, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Es werden einige Symmetrieeigenschaften der azimutalen Winkelverteilung in Kaskadenreaktionen vom Typ einer Dreifachstreuung von Protonen abgeleitet, die aus der Paritätserhaltung bei Kaskadenreaktionen folgen. Es handelt sich um folgende Symmetrien: 1. Bei einer Dreifachstreuung an unpolarisierten Targets mit unpolarisiertem Primärstrahl ist die Anzahl der Teilchen, die sekundär in die Richtung  $(\vartheta, \varphi)$  und tertiär in die Richtung  $(\vartheta', \varphi')$  gestreut werden gleich der Anzahl der Teilchen, die sekundär den Winkel  $(\vartheta, -\varphi)$  und tertiär  $(\vartheta', -\varphi')$  haben. 2. Werden die einfallenden Teilchen a primär an Teilchen b gestreut und dann die a tertiär an Teilchen  $e_1$  (Streuwinkel mit Index 1), die Teilchen b an  $e_2$  (Index 2), so ist die Anzahl der Koinzidenzen der gestreuten Teilchen a und b in den Richtungen  $(\vartheta_1, \varphi_1)$  und  $(\vartheta_2, \varphi_2)$  gleich der Anzahl der Koinzidenzen in Richtung  $(\vartheta_1, -\varphi_1)$  und  $(\vartheta_2, -\varphi_2)$ . Zur Nachprüfung der Paritätserhaltung reicht eine Messung über den einfachsten Spezialfall dieser Symmetrien, nämlich die Symmetrie der sekundär gestreuten Teilchen zur ersten Streuebene, nicht aus; die vorgeschlagenen Experimente ermöglichen in gewissen Fällen eine vollständige Entscheidung über das Verhalten der Parität. Vogel.

**3-877 W. G. Nossow.** *Die Konstanten des  $\alpha$ -Zerfalls nichtsphärischer Kerne.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1580—1581, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Vf. hatte in mehreren Arbeiten eine analytische Theorie des  $\alpha$ -Zerfalls nichtsphärischer Kerne entwickelt und einfache Formeln für die relativen Intensitäten der Feinstrukturlinien abgeleitet. Mit Hilfe der gefundenen Wellenfunktionen kann man auch die absolute Zerfallswahrscheinlichkeit berechnen. Hier wird die Bedeutung der in diesen Formeln auftretenden „inneren Bildungswahrscheinlichkeit für ein  $\alpha$ -Teilchen“  $w_\alpha$  erläutert; diese Größe läßt sich durch die Nukleonen-Eigenfunktionen im Grundzustand ausdrücken und wird für die Kerne zwischen  $\text{Ra}^{222}$  und  $\text{Cf}^{250}$  berechnet. Bis auf Abweichungen um den Faktor 2 ist  $w_\alpha$  im ganzen Bereich der natürlich  $\alpha$ -aktiven Kerne konstant gleich 0,10, wodurch die Grundannahmen der Theorie gerechtfertigt werden. Vogel.

**3-878 F. Bonhoeffer, H.-H. Hennies und A. Flammersfeld.** *Die Partial-Beta-Spektren des  $\text{Dy}^{165}$ .* Z. Phys. **155**, 488—497, 1959, Nr. 4. (16. Juli.) (Göttingen, Univ., II. Phys. Inst.) Ziel der vorliegenden Arbeit war es, durch  $\beta$ - $\gamma$ -Koinzidenzen die Partialspektren des Zerfalls des  $_{66}\text{Dy}^{165}$  (2,3 h) möglichst getrennt zu untersuchen. Um zusätzliche Aufschlüsse über die auftretenden Niveaus zu erhalten, wurde auch das  $\gamma$ -Spektrum noch einmal genau ausgemessen. Das zur Messung der  $\beta$ -Spektren benutzte Koinzidenzspektrometer ist von BONHOEFFER bereits ausführlich beschrieben worden (Ber. **38**, 1492, 1959). Zur Messung von  $\beta$ -Spektren erwies sich der Anthracen-Spaltkristall als hervorragend geeignet. Die  $\beta$ -Teilchen wurden im Anthracen-Spaltkristall immer nur dann nachgewiesen, wenn gleichzeitig im umgebenden NaJ-Kristall von einem  $\gamma$ -Quant ein Impuls bestimmter einstellbarer Größe auftrat. Außer den bisher bekannten Linien des obigen Zerfalls, deren Energien zu 95, 275, 356, 630, 708 und 985 keV bestimmt wurden, wurde eine weitere bei  $(555 \pm 5) \text{ keV}$  gefunden. Durch  $\beta$ - $\gamma$ -Koinzidenzen wurden die zum 95 keV- und zum 985 keV-Niveau führenden  $\beta$ -Übergänge mit dem Szintillationsspektrometer untersucht. Die Form beider  $\beta$ -Spektren wurde zum erstenmal bestimmt, die FERMI-Diagramme zeigen in jedem Falle einen gradlinigen Verlauf. Als Maximalenergien ergaben sich  $(1,215 \pm 0,020)$  und  $(0,305 \pm 0,010) \text{ MeV}$ . Für die Maximalenergie des zum Grundniveau des  $\text{Ho}^{165}$  führenden  $\beta$ -Überganges ergab sich  $(1,305 \pm 0,020) \text{ MeV}$ . Aus  $\beta$ - $\gamma$ -Koinzidenzmessungen und den Intensitätsverhältnissen des  $\gamma$ -Spektrums geht hervor, daß der Zerfall des  $\text{Dy}^{165}$  zu 80% in das Grundniveau des  $\text{Ho}^{165}$  erfolgt, 16% der Zerfälle führen zum 95 keV-Niveau und etwa 2% zum 985 keV-Niveau. Kleinpoppen.

**3-879 K. H. Lauterjung, B. Schimmer, U. Schmidt-Rohr und H. Maier-Leibnitz.** *Neutrinorückstoßexperiment am  $\text{Li}^8$ .* Z. Phys. **155**, 547-559, 1959, Nr. 5. (5. Aug.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. Kernphys.; München, T. H., Lab. Techn. Phys.) Der  $\beta$ -Zerfall von  $\text{Li}^8 \rightarrow \text{Be}^{8+} \rightarrow 2\alpha$  erwies sich wegen seiner hohen  $\beta$ -Energie und seines anschließenden Zerfalls in zwei  $\alpha$ -Teilchen als ein besonders geeignetes Neutrino-Rückstoßexperiment. Für die Winkelkorrelation zwischen dem Antineutrino und dem  $\alpha$ -Teilchen ergab sich für die Zähler-Geometrie der Apparatur der VII. und für die GAMOW-TELLER-Wechselwirkung die Winkelverteilung  $w(\nu) d\nu = [1 + b(v/c) 0,707 \cos \nu] d\nu$ , wobei  $b = -1$  bei Axialvektorwechselwirkung (A), bzw.  $b = +1$  bei Tensorwechselwirkung (T) wird und  $\nu$  der Winkel zwischen der Emissionsrichtung des Antineutrinos und des  $\alpha$ -Teilchens ist. Die Messung der Energiedifferenz der zwei  $\alpha$ -Teilchen bestimmte bei festgehaltener Emissionsrichtung der  $\beta$ -Partikel den Winkelkorrelationskoeffizienten  $b$ . Das Experiment lieferte den Wert  $b = -1,12 \pm 0,20$ , woraus Axialvektorwechselwirkung folgt. MORITA (Ber. **38**, 1491, 1959) hat darauf hingewiesen, daß dieser große negative Wert für  $b$  den  $2^+$ -Zustand des  $\text{Li}^8$  bestätigt. Ein  $\beta$ -Übergang des  $\text{Li}^8$  von  $1^+ \rightarrow 2^+$  bzw.  $3^+ \rightarrow 2^+$  hätte einen Winkelkorrelationskoeffizienten  $b = -1/3$  bzw.  $b = +1/7$  zur Folge gehabt. Abschließend sind sämtliche neueren Ergebnisse über Neutrino-Rückstoßexperimente graphisch zusammengefaßt worden. Sie bestätigen alle die Zweikomponententheorie.

Kleinpappen.

**3-880 K. H. Lauterjung, B. Schimmer, U. Schmidt-Rohr und H. Maier-Leibnitz.** *Ein richtungsempfindliches Zählrohr und seine Anwendung beim  $\text{Li}^8 \rightarrow \text{Be}^{8+}$ -Zerfall.* Z. Phys. **155**, 560-565, 1959, Nr. 5. (5. Aug.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. Kernphys.; München, T. H., Lab. Techn. Phys.) Zur Messung der Winkelverteilung der  $\alpha$ -Teilchen von  $\text{Be}^8$  der Reaktion  $\text{Li}^8 \rightarrow \text{Be}^8 \rightarrow 2\alpha$  wurde ein richtungsempfindliches Doppelzählrohr benutzt. In Abweichung vom normalen Proportionalzählrohr hat das Doppelzählrohr zwei Zähldrähte mit getrennten Ausgängen. Die Zählrohrdaten sind tabellarisch angegeben. Bei angelegter Zählspannung bildet sich um die beiden Drähte eine Potentialverteilung aus, die das Zylindervolumen in zwei Zählvolumina einteilt. Wegen des geringen Gasdruckes verloren die  $\alpha$ -Teilchen im Zählgas nur wenig Energie, so daß ihre spezifische Ionisation auf dem Wege durch beide Zählvolumina annähernd konstant blieb. Die Zahl der in jedem Zählvolumen gebildeten Ionenpaare und der vom jeweiligen Draht gesammelten Elektronen war daher bei  $\alpha$ -Teilchen gleicher Energie proportional zu den die Zählvolumina durchsetzenden Wegen  $a$  und  $b$ . Das Verhältnis dieser Strecken und damit der Amplituden der von den Drähten abgegebenen Impulse war eine von der Energie unabhängige Funktion des Winkels  $\phi$ , der im Laborsystem die Abweichung von der  $180^\circ$ -Richtung infolge Rückstoß der auseinanderliegenden  $\alpha$ -Teilchen angibt. Nach Umformung dieser Impulse in amplitudenproportionale Recheteimpulse wurden diese an die Ablenkplatten eines Oszilloskops gelegt. Auf seinem Schirm erzeugten sie einen durch eine Koinzidenz hellgesteuerten Punkt, dessen Koordinaten den Winkel  $\phi$  und die Energie des  $\alpha$ -Teilchens bestimmten. Die Eichung wurde in der Weise durchgeführt, daß  $\alpha$ -Strahlen unter definierten Winkeln in das Doppelzählrohr eingeschossen wurden. Aus dem mit dieser Apparatur durchgeführten Experiment ergab sich eine obere Grenze von 10% für den Betrag des FERMI-Anteils beim  $\text{Li}^8$ - $\beta$ -Zerfall.

Kleinpappen.

**3-881 Wolfgang Bühring.** *Die Elektronenpolarisation beim  $\text{O}^- \rightarrow \text{O}^+$ -Beta-Zerfall des  $\text{Ho}^{166}$ .* Z. Phys. **155**, 566-579, 1959, Nr. 5. (5. Aug.) (Heidelberg, Univ., II. Phys. Inst.) Die Polarisation  $P$  der  $\beta$ -Strahlung des  $\text{Ho}^{166}$  und  $\text{P}^{32}$  wurde mit Hilfe der MOTT-Streuung nach vorübergehender Vielfachstreuung bestimmt. Die Methode und die verwendete Apparatur sind früher im einzelnen beschrieben worden (Ber. **38**, 1900 1959). Da das  $\text{Ho}^{166}$  harte  $\gamma$ -Strahlung aussendet, wurde der Abstand zwischen Vielfach- und Einzelstreuungsfolie um 5 cm vergrößert, damit die Bleiabschirmung der Zähler gegenüber dem Präparat verstärkt werden konnte. Die Elektronenpolarisation des  $\text{Ho}^{166}$  wurde relativ zu der des  $\text{P}^{32}$  gemessen. Als Präparatsträger dienten  $10 \mu$ -Hostaphan-Folien, die auf Aluminium-Rähmchen aufgeklebt waren. Das Resultat für  $P/(v/c)$ , gemittelt über einen Energiebereich um  $v/c \approx 0,8$ , ergab sich zu  $\langle (-P/(v/c)) \text{Ho}^{166} \rangle = (0,99 \pm 0,02) \langle (-P/(v/c)) \text{P}^{32} \rangle$ . Auf der Basis der Zweikomponententheorie fand Vf. eine obere Grenze für den Anteil der P-Kopplung bei obigem  $\beta$ -Zerfall:  $(C_P^2/C_A^2) |f \beta \gamma_5|^2 \leq 3 \cdot 10^{-7}$ .

Kleinpappen.



3-882 **R. D. Connor and I. L. Fairweather.** *The  $\beta$ -decay of  $^{239}\text{Np}$ .* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 161—169, 1959, Nr. 2 (Nr. 476). (Aug.) (Edinburgh, Univ., Dep. Nat. Phil.) Das Beta-Spektrum von  $\text{Np}^{239}$  ist mit einem erweiterten sphäroidischen magnetischen Spektrometer von 2% Aufteilung und 5% Transmission und Teilspektren mit Endenergien: 713 keV (6,5%), 654 keV (4%), 437 keV (48%), 393 keV (13,5%), 332 keV (28%) überprüft worden. Die Halbwertszeit wurde mit  $2,34 \pm 3$  keV ermittelt. HOLLANDERS Ergebnisse werden bestätigt. BARANOW, SHLYAGINS Vorschlag einer Beta-Übertragung der Endpunkt-Energie weniger als 100 keV wird untersucht. Auf die Bearbeitung der Beta-Auflösungs-Spektren durch TOMLINSON, FULBRIGHT und HOWLAND — 1951 —, GRAHAM und BELL — 1951 —, BARANOW und SHLYAGIN — 1956 —, FREEDMAN, WAGNER, ENGELKEMEIR, HUIZENGA und MAGNUSSON — 1953 — wird Bezug genommen. Das Konversions-Elektron-Spektrum wurde nach dem permanenten, photographischen Spektrographen HOLLANDER, SMITH und MIHELICH 1956 überprüft. Zwanzig Gamma-Strahlen wurden beobachtet. Das gegenwärtig angenommene Schema ist das von NEWTON einerseits und andererseits von HOLLANDER vorgeschlagene, in dem alle vorher bestimmten Ebenen durch 8 keV gewonnen wurden. Das Experiment lief über das von RICHARDSON (1952) entworfene Feldspektrometer, mit einer Sammelstärke von 5% bei einer Zerteilung von 2% und ist geeicht unter Benutzung der Umformungslinien des  $\text{Th}(\text{B} + \text{C})$ -Spektrums. Festgestellt wurde, daß die dem FERMİ-Analysen-Bereich entnommenen Punkte nicht im Kontinuum vorhanden sind. Es gibt keinen Hinweis in der Untersuchung für eine solche Art der Niedrig-Energie-Auflösung weniger als 100 keV. Tabellen erläutern die Untersuchungsergebnisse. Der Grundzustand von  $\text{Np}^{239}$  wurde mit  $5/2 \ 5/2 + (642)$  ermittelt. Schmalfuß.

3-883 **D. S. Harmer and M. L. Perlman.** *Study of the K-capture. Positron ratio of the transition  $\text{I}^{126} (2-) \rightarrow \text{Te}^{126} (2+)$ .* Phys. Rev. (2) **114**, 1133—1138, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Es sollte das Verhältnis des K-Einfangs zur Positronenemission für den Übergang  $\text{J}^{126} (2-)$  in den ersten angeregten Zustand des  $\text{Te}^{126} (2+)$  gemessen werden, um Aussagen über die Matrixelemente bei einfach verbotenen  $\beta$ -Übergängen zu gewinnen. Es wurde eine Dreifach-Koinzidenzmessung der Vernichtungsstrahlung des Positrons und der  $\gamma$ -Strahlung, die dem Übergang vom angeregten Zustand zum Grundzustand entspricht, ausgeführt. Für das Verhältnis  $\text{K}/\beta^+$  ergab sich der Wert  $145 \pm 4$ . Die Energie des inneren Positronenübergangs wurde bestimmt durch Messung des Positronenspektrums, das beim Übergang in den Grundzustand des  $\text{Te}^{126} (2- \rightarrow 0+)$  ausgesandt wird, dessen Endenergie bei  $1,129 \pm 0,005$  MeV liegt. Davon wurde die Energie des ersten angeregten Zustandes  $0,670 \pm 0,005$  MeV des  $\text{Te}^{126}$  subtrahiert, so daß sich für den inneren Positronenübergang  $0,459 \pm 0,007$  MeV ergab. Das  $\text{K}/\beta^+$ -Verhältnis des  $2- \rightarrow 2+$ -Übergangs und die Verhältnisse der beiden ferner bekannten analogen Übergänge im  $\text{As}^{74}$  und  $\text{Rb}^{84}$  wurden mit den Werten verglichen, die aus Schalenmodellannahmen berechnet wurden. Die daraus resultierende Abschätzung für die Matrixelemente wird angegeben. Ferner wurden die Positronenspektren des  $\text{J}^{124}$  gemessen, deren Endenergien bei  $2,136 \pm 0,010$  MeV und  $1,53 \pm 0,02$  MeV liegen. Bethge.

3-884 **M. K. Ramaswamy.** *K-capture to positron branching ratios in the decay of  $\text{Ga}^{68}$ .* Nuclear Phys. **10**, 205—212, 1959, Nr. 3. (März.) (Baltimore, Md., John Hopkins Univ., Dep. Phys.) K-Einfang-Positronen-Verzweigungsverhältnisse wurden beim Zerfall des  $\text{Ga}^{68}$  und Benutzung von Koinzidenz-Spektrometer-Technik gemessen. Die gemessenen Werte betrugen  $1,28 \pm 0,12$  (bezogen auf den ersten Anregungszustand) und  $0,10 \pm 0,02$  (bezogen auf den Grundzustand). Unter der Voraussetzung, daß der Zerfall des  $\text{Ga}^{68}$  einem reinen GAMOW-TELLER-Übergang entspricht, wurden die FIERZ-Interferenzterme zu  $b = -0,03 \pm 0,02$  und zu  $\pm 0,03 \pm 0,01$  auf Grund der obigen Werte bestimmt (die Ungenauigkeit rührte von der Unsicherheit der Kenntnis von  $\text{N}_0$ , der Quellenstärke her). Außerdem wurde nach einem möglicherweise existierenden, niedrig liegenden  $0^+$ -Zustand in  $\text{Ga}^{68}$  durch Vermessung des  $\text{Ge}^{68}$  bei Verwendung von X-ray-X-ray- und X-ray- $\gamma$ -ray-Koinzidenz-Technik gesucht. Außer der 9 keV-K-Röntgenstrahlung, der Vernichtungsstrahlung und der bekannten  $\gamma$ -Strahlung von  $\text{Ga}^{68}$ , deren Energie zu  $1,067 \pm 0,035$  MeV vermessen wurde, wurde keine weitere  $\gamma$ -Strahlung

beobachtet. Die Zahl der Positronen pro 1,07  $\gamma$ -Quant wurde durch Vergleich mit  $\text{Na}^{22}$  zu 1,067 ermittelt. Eine obere Grenze von 0,4% pro  $\text{Ge}^{68}$ -Zerfall ergab sich für die Positronenemission. Kleinpoppen.

3-885 **B. N. Walujew.** *Zu den Varianten der Wechselwirkung des  $\beta$ -Zerfalls.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1578—1580, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Bei der üblichen Behandlung der schwachen Wechselwirkungen, speziell des  $\beta$ -Zerfalls, benutzt man nur die erste Näherung der Störungsrechnung, was durch die Kleinheit des Parameter  $\beta = gK^2/(2\pi)^2$  gerechtfertigt wird, wenn man eine Abschneidevorschrift über den Impuls  $K$  einführt. Ob die charakteristischen Längen aber wirklich groß genug hierfür sind, ist nicht ganz klar. Vf. untersucht den Einfluß der höheren Glieder auf den  $\beta$ -Zerfall des Neutrons und zeigt, daß für einige Wechselwirkungsvarianten die Form des Matrixelements sich im Vergleich zur ersten Näherung nicht ändert. Dies gilt auch für alle Prozesse, die in erster Näherung bezüglich des Wechselwirkungs-HAMILTON-Operators verlaufen können, z. B.  $\bar{\nu} + p \rightarrow n + e^+$ ; ebenso gilt es, wenn bei diesen Prozessen auch eine Wechselwirkung  $(\bar{p}n)(\bar{\mu}\nu)$  von entsprechender Form berücksichtigt wird. Die wichtigsten von den höheren Näherungen unabhängigen Varianten sind  $V - A$ ,  $S + P - T$ ,  $3(S + P) + T$ . Auch wenn höhere Näherungen in der  $\beta$ -Zerfallswechselwirkung maßgebend sind, kann man unter den gemachten Annahmen experimentell eine Entscheidung über die Variante im HAMILTON-Operator treffen. Vogel.

3-886 **J. A. Smorodinski.** *Das „vollständige Experiment“ beim  $\beta$ -Zerfall.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1606—1608, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Vf. u. a. (J. exp. theor. Phys. **32**, 592, 1957) hatten die notwendige Anzahl von Experimenten zur Rekonstruktion der Streumatrix für den Nukleon-Nukleon-Stoß bestimmt; die Ergebnisse bezogen sich auch auf beliebige Spins der stoßenden Teilchen sowie auf unelastische Prozesse. Analoge Überlegungen werden hier für den  $\beta$ -Zerfall durchgeführt. Es wird o. B. d. A. der Zerfall des Neutrons betrachtet; nimmt man an, daß Neutron und Antiproton sich gegen Zerfall gleich verhalten, so sind bei jedem übertragenen Impulswert vier Messungen notwendig. Die Lage vereinfacht sich, wenn man den Satz von GELL-MANN zu Hilfe nimmt (Formfaktoren für leichte Kerne entsprechen denen aus der Elektronenstreuung an Proton und Neutron). Benutzt man dann die Daten über die Elektronenstreuung, so sind beim  $\beta$ -Zerfall nur die beiden Formfaktoren zu bestimmen (für jeden übertragenen Impuls zwei Messungen). Die Überlegungen lassen sich auf einen beliebigen Übergang zwischen Spiegelkernen, ferner auch auf den  $\mu$ -Mesoneneinfang verallgemeinern. Wenigstens für leichte Kerne werden die Formfaktoren des Vektorstroms genau so sein wie für Elektronen (beim entsprechenden  $k$ ). Bei einem Pseudovektorstrom könnten dagegen  $\beta$ - und  $\mu$ -Formfaktoren verschieden sein. Vogel.

3-887 **C. Mayer-Büricke.** *Zum  $\gamma$ -Spektrum von  $\text{RaC}'(\text{Po}^{214})^+$ .* Z. Naturf. **14a**, 609—627, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. Kernphys.) Ziel der Arbeit des Vf. war es, das bisher immer noch nicht vollständig bekannte  $\gamma$ -Spektrum von  $\text{RaC}'(\text{Po}^{214})$  mit einer äußerst empfindlichen Apparatur detailliert zu untersuchen. Hierzu wurde ein Szintillationspaarspektrometer mit Graukeilanalysator in den Seitenzweigen benutzt, das zur Spektroskopie von  $\gamma$ -Strahlung oberhalb 1,1 MeV diene. Mit dieser Anordnung wurden die  $\gamma$ -Übergänge von  $\text{RaC}'(\text{Po}^{214})$  untersucht und die einzelnen Linien bezüglich Energie und Intensität vermessen ( $\text{Em}^{222}$ -Quelle). Ein empfindliches photometrisches Verfahren diene zur Auswertung der Graukeilspektren. Sämtliche von anderen Autoren bisher direkt nachgewiesenen  $\gamma$ -Linien mit  $E_\gamma > 1150$  keV wurden durch die vorliegenden Messungen bestätigt. Außerdem wurde noch eine Anzahl neuer, insbesondere schwacher hochenergetischer  $\gamma$ -Übergänge gefunden. Insgesamt wurden 40  $\gamma$ -Linien oberhalb 1 MeV beobachtet, von denen einige noch komplexe Struktur haben können. Das Konversionselektronenspektrum von  $\text{RaC}'$  wird auf Grund der gemessenen  $\gamma$ -Strahlungen analysiert. Es wird ein Termschema angegeben, in das sämtliche bis jetzt bekannten  $\gamma$ -Strahlen des  $\text{RaC}'$  eingeordnet werden können. Spin und Parität einzelner Niveaus werden diskutiert. Einige Niveaus werden als kollektive Vibrationszustände interpretiert, und zwar als Ein-Phononen und Zwei-Phononen-Anregung einer Quadrupolschwingung. Kleinpoppen.

**3-888 E. Freiberg und K. Goebel.** *Das Verzweigungsverhältnis des Praseodym<sup>142</sup>.* Z. Naturf. **14a**, 679, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Inst.) Das Verzweigungsverhältnis  $\alpha$  der beiden Komponenten der  $\beta$ -Strahlung des  $\text{Pr}^{142}$  ist wichtig für die Benutzung dieses Isotops als Vergleichs- $\gamma$ -Strahler. Es wurde daher eine neue Messung nach der  $\beta$ - $\gamma$ -Koinzidenzmethode durchgeführt. Die  $\beta$ -Strahlung wurde mit einem üblichen Glockenzähler registriert. Zum Nachweis der  $\gamma$ -Strahlung diente ein Szintillationszähler [NaJ(Tl)-Kristall  $1'' \times 1,5''$ ]. Die Szintillationsimpulse wurden direkt unterhalb der deutlich getrennten 1,57 MeV-Photolinien diskriminiert. Die Nachweiswahrscheinlichkeit des  $\gamma$ -Zählers wurde durch  $\beta$ - $\gamma$ -Koinzidenzmessungen an den Isotopen Au <sup>198</sup> ( $E_\gamma = 0,411$  MeV), Na<sup>22</sup> ( $E_\gamma = 1,277$  MeV) und Sc<sup>46</sup> ( $E_\gamma = 1,12$  MeV) bestimmt, die jeweils eine einfache  $\beta$ - und eine dazu koinzidente  $\gamma$ -Strahlung emittieren. Aus diesen drei Messungen wurde der entsprechende Wert für die Quanten des  $\text{Pr}^{142}$  durch Extrapolation ermittelt.  $\text{Pr}^{142}$  wurde ohne Beimengungen anderer Isotope durch eine (n,  $\gamma$ )-Reaktion aus dem Reinisotop  $\text{Pr}^{142}$  erzeugt. Zur Herstellung des Präparates diente spektroskopisch reines  $\text{Pr}_6\text{O}_{11}$ , da auch geringste Beimengungen die an sich schwache  $\gamma$ -Aktivität verfälschen. Die Messungen wurden unter der Annahme ausgewertet, daß die Winkelkorrelation der  $\gamma$ -Strahlung mit der einem einfach verbotenen Übergang entsprechenden  $\beta$ -Strahlung isotrop ist; dies wird nahegelegt, da nach POHM et al. (Ber. **34**, 2167, 1955) die Form dieses  $\beta$ -Spektrums derjenigen eines erlaubten Übergangs entspricht. Für den Konversionskoeffizienten der E2- $\gamma$ -Strahlung erhält man nach ROSE et al. (Phys. Rev. **83**, 79, 1951)  $X_K = 1,0 \cdot 10^{-3}$ , so daß die innere Konversion vernachlässigt werden kann. Damit folgt als Ergebnis:  $\alpha = (3,7 \pm 0,4)\%$ . Der angegebene Fehler rührt zu mehr als der Hälfte von der Statistik her; es wurde der dreifache statistische Fehler angesetzt.

Kleinpappen.

**3-889 E. N. Hatch and F. Boehm.** *Precision determination of energies of gamma rays in  $\text{Sm}^{152}$ ,  $\text{Gd}^{152, 154, 156}$ ,  $\text{Yb}^{170}$  and  $\text{Os}^{188}$ .* Z. Phys. **155**, 609—613, 1959, Nr. 5. (5. Aug.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Ein Gammastrahlspektrometer mit gekrümmtem Kristall diente dazu, mit hoher Genauigkeit (besser als 1%) die Energien von 13 Gammastrahlen obiger Elemente zu vermessen. Die meisten dieser Gammastrahlen gehören Kernrotationszuständen an. Die Ergebnisse sind tabellarisch erfaßt. Aus den experimentellen Ergebnissen wurden die Rotationsparameter folgender Kerne bestimmt:  $\text{Sm}^{152}$  mit  $E^{(1)} = 21,141$  keV und  $E^{(2)} = -0,14049$  keV,  $\text{Gd}^{154}$  mit  $E^{(1)} = 21,349$  und  $E^{(2)} = -0,13958$  keV und  $\text{Gd}^{156}$  mit  $E^{(1)} = 15,008$  keV und  $E^{(2)} = -0,03000$ . Die Definition dieser Energieparameter folgt aus der Formel für die Rotationszustände  $E^{(K)} = E^{(K)} + K^{(K)} \{I(I+1)\} + E^{(K)} \{I(I+1)^2\}$ . In der Absicht, das vollständige Zustandsschema des ungeraden A-Kernes  $\text{Gd}^{155}$  zu bestimmen, wurden zusätzliche Experimente durchgeführt. Außer den mit dem gekrümmten Kristallspektrometer beobachteten  $\gamma$ -Strahlen wurden zwei weitere Linien bei  $18,9 \pm 0,1$  keV und  $26,5 \pm 0,3$  keV mit einem Gas-Proportionalzähler und mit  $\beta$ -Spektrometern gefunden. Die Multipolbestimmungen aller dieser  $\gamma$ -Strahlen war möglich auf Grund der Kenntnis der Daten der inneren Konversion. Der erste Rotationszustand des  $\text{Gd}^{155}$  mit  $(5/2^-, K = 3/2)$  besitzt eine Energie von 60,00 keV oberhalb des Grundzustandes. Zwei weitere Zustände liegen bei 86,54 keV und 105,32 keV mit positiver Parität und mit den wahrscheinlichen Spins  $3/2$  und  $5/2$ . Das von den Vff. vorgeschlagene Zerfallsschema steht in richtiger Beziehung zu dem von CHURCH (Argonne Nat. Lab. Report ANL 5497, p. 24, 1955) angegebenen Zerfallsschema von  $\text{Eu}^{155}$ .

Kleinpappen.

**3-890 G. A. Jones, C. M. P. Johnson and D. H. Wilkinson.** *The reaction  $^7\text{Li}(\alpha\gamma)^{11}\text{B}$ .* Phil. Mag. (8) **4**, 796—814, 1959, Nr. 43. (Juli.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Die  $\gamma$ -Strahlung, die von der Anregung von Niveaus in  $^{11}\text{B}$  durch die Reaktion  $^7\text{Li}(\alpha, \gamma)^{11}\text{B}$  herrührt, wurde mit Natriumjodid-Szintillationszählern und einem Szintillationspaarspektrometer untersucht. Die Zerfallsschemata der Niveaus 9,28 MeV, 9,19 MeV und 8,93 MeV wurden aufgeklärt und für einige der  $\gamma$ -Übergänge auch die Winkelverteilungen gemessen. Aus diesen Daten und einer Betrachtung über die Reaktionsbreite der Niveaus in  $^{11}\text{B}$  wurden für einige der Niveaus Zuordnungen von Parität und Spin gemacht. Insbesondere wurde festgestellt, daß die Daten des 4,46 MeV-bzw. 9,28 MeV-Niveaus in  $^{11}\text{B}$  sind:  $5/2^-$  bzw.  $5/2^+$ . Ferner wurde gefunden, daß die M1-Strahlung von dem 4,46 MeV-Niveau mit etwa 5% E2-Strahlung gemischt ist.

Ch. Ottinger.



3-891 **J. T. Holloway and L. Jackson Laslett.** *Radiations from  $Tb^{156}$ .* Phys. Rev. (2) **113**, 1581—1583, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Phys.) Durch 64 MeV-Bremsstrahlung eines Elektronen-Synchrotrons wurde die Reaktion  $Tb^{159}(\gamma, 3n) Tb^{156}$  angeregt und anschließend die  $\gamma$ -Strahlung von letzterem Isotop untersucht. Die 5,6 d-Aktivität lieferte 18 im Spektrum dargestellte Übergänge zwischen 89 und 2060 keV. Weder Dy-Aktivität noch Vernichtungsstrahlung wurden gefunden. Eine wiederholte Aufnahme des  $\gamma$ -Spektrums in Koinzidenz mit der  $Gd^{156}$ . K-Strahlung zeigte einen der ersten Aufnahme sehr ähnlichen Verlauf. Deshalb, und da kein Anhalt für  $\beta$ -Zerfall gefunden wurde, schlossen Vff., daß die beobachteten Übergänge von  $Tb^{156} + e^{-K} \xrightarrow{5,6d} Gd^{156*}$  ausgehen. Eine relativ schwache 5,5 h-Aktivität wird bei der genannten Reaktion auch angeregt und  $Tb^{156m}$  zugeschrieben.

W. Schneider.

3-892 **L. S. Kisslinger.** *Nuclear structure effects in internal conversion coefficients by configuration mixing.* Phys. Rev. (2) **114**, 292—304, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Cleveland, Ohio, West. Res. Univ.; Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die nuklearen Matrixelemente, welche zur Ermittlung der inneren Konversionskoeffizienten bei einem endlichen Kern nötig sind, werden für Kerne abgeleitet, für die die Schalenmodellwellenfunktionen eine gute Näherung nullter Ordnung für niederenergetische Prozesse darstellen. Allgemeine Ausdrücke werden für diese Matrixelemente durch Konfigurationsmischung abgeleitet. Numerische Ergebnisse werden für den M1- und E2-Übergang im  $Ti^{203}$  gegeben.

Leisinger.

3-893 **J. W. Knowles, G. Manning, G. A. Bartholomew and P. J. Campion.**  *$\gamma$  rays following thermal neutron capture in titanium.* Phys. Rev. (2) **114**, 1065—1074, 1959, Nr. 4. (15. Mai.) (Chalk River, Ont., Can., Atomic Energy Can., Gen. Phys. Branch.) Mit zwei Spektrometern hoher Auflösung und mit zwei Natriumjodid-Szintillationspektrometern (einer Apparatur zur Bestimmung von Winkelkorrelationen) wurden die  $\gamma$ -Strahlen untersucht, die beim Einfang thermischer Neutronen in Titan ausgesandt werden. In dem Energiebereich von 2,8 bis 11,0 MeV diente als Apparatur hohen Auflösungsvermögens ein Paar-Spektrometer und in dem Energiebereich von 0,14 bis 5 MeV ein Doppel-Flachkristall-Beugungsspektrometer. Es wurden insgesamt 54  $\gamma$ -Strahlen beobachtet, von denen 25 mit dem bisherigen Auflösungsvermögen nicht aufgelöst werden konnten. Ein Zerfallsschema für das  $Ti^{49}$  wird angegeben mit den Energieniveaus  $1,378 \pm 0,001$ ;  $1,583 \pm 0,001$ ;  $1,719 \pm 0,001$ ;  $3,172 \pm 0,002$  und  $3,261 \pm 0,005$  MeV. Die Bindungsenergie der Neutronen des  $Ti^{49}$  wird zu  $8,132 \pm 0,006$  MeV angegeben. Messungen über Winkelkorrelationen wurden von einigen  $\gamma$ -Strahlen, die das  $Ti^{49}$  beim Zerfall emittiert, angestellt. Die Messungen bestärken die Vermutung, daß die Energieniveaus 1,378 und 1,710 MeV den Spin  $3/2$  beziehungsweise  $1/2$  besitzen.

Allkofer.

3-894 **Joan M. Freeman and I. H. Montague.** *Gamma-rays from inelastic neutron scattering in  $Na^{23}$ .* Nuclear Phys. **9**, 181—197, 1958/59, Nr. 2. (Dez.) (Harwell, Didcot, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Es wurden die  $\gamma$ -Strahlen untersucht, die als Folge der inelastischen Neutronenstreuung an  $Na^{23}$ -Kernen entstehen. Die Neutronenenergie betrug maximal 3,7 MeV, so daß die ersten sechs angeregten Zustände vom  $Na^{23}$  der Untersuchung zugänglich waren. Folgende  $\gamma$ -Strahlen wurden vermessen: 0,438 MeV- $\gamma$ -Strahl vom ersten angeregten Zustand zum Grundzustand; 2,088 MeV- $\gamma$ -Strahl und 1,643 MeV- $\gamma$ -Strahl vom zweiten angeregten Zustand zum Grundzustand und zum ersten angeregten Zustand (Intensitätsverhältnis 0,19); 2,386 MeV- $\gamma$ -Strahl und 1,954 MeV- $\gamma$ -Strahl vom dritten angeregten Zustand zum Grundzustand und zum ersten angeregten Zustand (Intensitätsverhältnis 3,0); 2,635 MeV- $\gamma$ -Strahl vom vierten angeregten zum Grundzustand; 2,27 MeV- $\gamma$ -Strahl vom fünften angeregten zum ersten angeregten Zustand; 2,979 MeV- $\gamma$ -Strahl und 2,56 MeV- $\gamma$ -Strahl vom sechsten angeregten Zustand zum Grund- und ersten angeregten Zustand (Intensitätsverhältnis etwa 1). Für die Anregung der Zustände bei 0,44, 2,08 und 2,39 MeV sind Meßkurven graphisch dargestellt.

Kleinpoppen.

3-895 **F. R. Metzger and W. B. Todd.** *Internal conversion of gamma-ray transitions in  $As^{75}$ .* Nuclear Phys. **10**, 220—225, 1959, Nr. 3. (März.) (Swarthmore, Penn., Franklin

Inst., Bartol Res. Found.) Die inneren K-Konversionskoeffizienten der 136-, 265-, 280-, 305- und 402 keV-Übergänge im  $\text{As}^{75}$  wurden unter Verwendung eines Linsenspektrometers und von Szintillationszählern vermessen:

Konversionslinie	Experimenteller Konversionskoeff.	Mögliche Multipol-Beziehungen
136 keV	$26 \pm 3$	$E1 + \leq 1,2\% M2$
265 keV	$6,2 \pm 0,3$	$M1 + \leq 1,6\%$ oder $90\% E1 + 10\% M$
280 keV	$7,0 \pm 0,4$	$85\% M1 + 15\% E2$ oder $83\% E1$ $+ 17\% M2$
305 keV	$45 \pm 7$	$E3 + \pm 2,5\% M4$ oder $E3 + \pm 27\%$ $M2$ oder $51\% E2 + 49\% M3$
402 keV	$1,2 \pm 0,2$	$E1 + \pm 2,8\% M2$

Für die 265 keV- und 280 keV-E2 + M1-Übergänge ergaben sich die Mischungsparameter  $\delta_{265} = -0,06 \pm 0,04$  und  $\delta_{280} = -0,42 \pm 0,05$  auf Grund sämtlicher gegenwärtig vorhandener Informationen. Die M1-Übergangswahrscheinlichkeit des 265 keV-Überganges ist mindestens eine Größenordnung größer als der 280 keV-Übergang, während die E2-Übergangswahrscheinlichkeit vergleichbar erscheint. Die Spin- und Paritätsbestimmungen von SCHARDT (Ber. Nr. 2–842) konnten bestätigt werden.

Kleinpappen.

3-896 S. Koićki, J. Simić and A. Kukoč. *Gamma-gamma angular correlations in  $\text{Tm}^{169}$* . Nuclear Phys. **10**, 412–417, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Beograd, Inst. Nucl. Sci. „Boris Kidrić“.) Vff. maßen die  $\gamma$ - $\gamma$ -Winkelkorrelationen der Kaskadenstrahlung vom metastabilen Zustand ( $\tau_{1/2} = 6,4 \cdot 10^{-7}$  sec) des  $\text{Tm}^{169}$ . Die Messungen wurden mit einer verdünnten Lösung von aktivem  $\text{YbCl}_3$  in HCl durchgeführt. Ein konventionelles fast-slow-Koinzidenzsystem wurde verwendet. Es wurde gefunden, daß beide K-verbotene, 177- und 198-keV-Übergänge Mischungen von M1 und E2 Multipolen entsprechen:  $M1 + (6,2 \pm 0,26)\% E2$  für 198 keV und  $M1 + (6,1 \pm 1,1)\% E2$  für 177 keV.

Kleinpappen.

3-897 N. N. Deljagin und M. Preissa. *Der M1-Übergang im  $\text{V}^{51}$ -Kern und die Quantenzahl der „seniority“*, J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1586–1587, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Durch Messung der Wahrscheinlichkeit von M1-Übergängen in Kernen, bei denen die  $11/2^-$ -Schale abgeschlossen wird, ermöglicht eine Entscheidung über die Exaktheit der Quantenzahl  $v$ , der „seniority“. Ist  $v$  eine gute Quantenzahl, so muß unter bestimmten Bedingungen das Matrixelement des M1-Überganges verschwinden; dies gilt speziell, wenn sich außerhalb der abgeschlossenen Schale nur Nukleonen einer Art mit der Konfiguration  $j^n$  befinden. Vff. messen die Lebensdauer des Anregungszustands von 321 keV des  $\text{V}^{51}$  nach der Methode der  $\gamma$ -Resonanzstreuung; Quelle der  $\gamma$ -Strahlung war  $\text{Cr}^{51}$ . Meßmethode und Auswertung der Ergebnisse sind analog wie bei SCHOPPER (Ber. **35**, 1358, 1956). Das Ergebnis war eine Lebensdauer von  $3,1 \pm 0,8 \cdot 10^{-10}$  s. Unter Berücksichtigung der Daten über die COULOMB-Anregung von  $\text{V}^{51}$  entspricht dies einer partiellen Lebensdauer für die M1-Komponente des gemischten M1 + E2-Überganges von  $3,4 \cdot 10^{-10}$  s. Dieser Wert liegt etwa doppelt so hoch wie der SCHOPPERSche, entspricht aber dem nach der Methode der verzögerten Koinzidenzen gewonnenen. Er entspricht einem Verbot des M1-Überganges hinsichtlich des Einprotonen-Prozesses (WEISSKOPFSche Formel) um den Faktor 300. Dies bedeutet den ersten bekannt gewordenen Fall eines Verbots bezüglich der Quantenzahl  $v$ .

Vogel.

3-898 L. F. Kalinkin, A. S. Melioranski und I. W. Estulin. *Einige  $\gamma$ -Übergänge in  $\text{P}^{28}$  und Nd-Isotopen*. J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1613–1614, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Mit Hilfe eines Einkristall-Lumineszenzspektrometers mit einem  $\text{NaJ(Tl)}$ -Kristall wurde die  $\gamma$ -Strahlung untersucht, die beim Strahlungseinfang thermischer Neutronen in Jod und in Nd-Isotopen entsteht. Die Meßmethode entspricht der früher von den Vff. angewandten (J. exp. theor. Phys. **32**, 979, 1957; **35**, 592, 1958). Beim  $\text{J}^{238}$  fanden sich zwischen 200 und 400 keV  $\gamma$ -Linien mit  $28 \pm 2$ ,  $135 \pm 3$  und  $158 \pm 4$  keV und

mit Intensitäten (in % pro eingefangenes Neutron) von  $23 \pm 6$ ;  $20 \pm 4$  und  $7,5 \pm 1,5$ . Die 28 keV-Strahlung ist die charakteristische K-Strahlung des Ions infolge innerer Konversion der  $J(n, \gamma)$ -Quanten an K-Elektronen; durch Vergleich ihrer Intensität mit den theoretischen Konversionskoeffizienten kann man auf den Charakter der  $\gamma$ -Übergänge schließen; als wahrscheinlichste Werte ergeben sich E2 für 135 keV und M2 für 158 keV. Die hohen Intensitäten der  $\gamma$ -Linien deuten an, daß es sich um Übergänge zwischen niedrigen Anregungsniveaus handelt. — Beim Nd wurden sechs  $\gamma$ -Linien gefunden, deren Zuordnung wegen der zahlreichen Isotope des Nd und möglicher Beimischungen anderer seltener Erden mit hohen Neutronen-Einfangquerschnitten im Target ( $Nd_2O_3$ ) schwierig war. Drei der gefundenen Linien stammen wahrscheinlich von einer Sm-Verunreinigung (aus der Reaktion  $Sm[n, \gamma]$ ). Vogel.

**3-899 B. V. Bobykin and K. M. Novik.** *Investigation of the internal conversion electron spectrum of long-lived Eu<sup>152</sup> and Eu<sup>154</sup>.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **21**, 1546—1561, 1957, Nr. 12. (Leningrad, Acad. Wiss. Phys.-Tech. Inst.) Untersuchungen mit einem doppelfokussierenden Spektrometer in einem Energiebereich von 100 bis 700 keV. Die Identifizierungen und die relativen Intensitäten von 73 Konversionslinien sind in einer Tabelle zusammengestellt, in weiteren Tabellen werden die experimentellen und die theoretischen Konversionsverhältnisse verglichen und die Absolutwerte der K-Schalen Konversionskoeffizienten (erhalten auf Grund von relativen Intensitäten der K-Linien und der relativen Intensitäten von  $\gamma$ -Strahlen in anderen Arbeiten) angegeben. Zerfalls-schemas werden angegeben. Die vorliegenden Beobachtungen zeigen, daß einige Daten der Zerfallscharakteristiken von Eu<sup>152</sup> und Eu<sup>154</sup> revidiert und erweitert werden müssen. C. Klett.

**3-900 L. V. Groshev, A. M. Demidov and V. A. Naidenov.** *Spectra of internal conversion electrons emitted in thermal neutron capture by samarium, cadmium and gadolinium.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **21**, 1606—1610, 1957, Nr. 12. Die Daten der inneren Konversion für  $(n, \gamma)$  Reaktionen wurden mit Hilfe eines magnetischen Spektrometers gewonnen. Das experimentelle Verfahren wird beschrieben. Die Werte für die Energien und die Multipolordnungen werden für die 337- und 444 keV-Übergänge bei Sm<sup>150</sup>, die 553 keV-Übergänge bei Cd<sup>114</sup>, die 197 keV Übergänge in Gd<sup>156</sup> und die 180 keV Übergänge bei Gd<sup>158</sup> bestimmt, einmal durch Vergleich der Verhältnisse der Flächen unter den K- und L-Konversionslinien mit theoretisch erhaltenen Verhältnissen, zum andern durch experimentelle Bestimmung der K-Schalen Konversionskoeffizienten und Vergleich dieser Werte mit berechneten. Die resultierenden Zuordnungen für alle diese Übergänge sind E2. C. Klett.

**3-901 V. V. Ovechkin.** *On the relative intensity of Po<sup>210</sup>  $\gamma$ -rays.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **21**, 1627—1628, 1957, Nr. 12. Kalorimetrische Bestimmung der  $\alpha$ -Aktivität. Vergleich der  $\gamma$ -Strahlungsintensität der Po<sup>210</sup>-Quelle und der Co<sup>60</sup>-Bezugsquelle mit Hilfe eines Messing-Fensterzählrohres (1,5 mm Messing zur Absorption der Konversionselektronen und der von Po<sup>210</sup> emittierten 75 keV Röntgenstrahlquanten). Eine Zusammenstellung der Resultate der letzten Jahre. C. Klett.

**3-902 S. K. Bhattacharjee, Shree Raman and S. K. Mitra.** *Radioactive decay of Eu<sup>154</sup>.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **47**, 295—309, 1958, Nr. 5. (Mai.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Vff. berichten über eine Untersuchung des Kernzerfalls von <sup>154</sup>Eu ( $T_H = 16a$ ), das durch Bestrahlung mit thermischen Neutronen aus 95% angereichertem <sup>153</sup>Eu gewonnen wurde. Die Messungen wurden mit einem SIEGBAHN-SLÄTIS-Spektrometer, einem magnetischen Spektrometer mit dünnen Linsen und mit einem Koinzidenz-Szintillations-Spektrometer ausgeführt. Ergebnisse: Die folgenden  $\gamma$ -Linien wurden dem Isotop <sup>154</sup>Eu zugeordnet:

Energie (keV):	123	248	585	717	759	875	998	1007	1285	1600
Rel. Intensität:	100	22	18	79		48	101		123	5

$\beta$ -Grenzenergien wurden gemessen bei 275 (20%), 590 (45%), 890 (23%) und 1860 (12%) keV. Der K-Konversions-Koeffizient der 123 keV- $\gamma$ -Strahlung wurde experimentell zu etwa 0,5 bestimmt, das K/L-Konversionsverhältnis beträgt etwa 1,6. — Mit Hilfe von



$\gamma$ - $\gamma$ - und  $\beta$ - $\gamma$ -Koinzidenzmessungen wurde das Zerfallsschema von  $^{154}\text{Eu}$  ermittelt: Das Niveauschema des Folgeprodukts  $^{154}\text{Gd}$  steht im Einklang mit der Theorie des vereinheitlichten Kernmodells. W. Kolb.

3-903 A. A. Baschilow und W. W. Il'in. Koeffizienten der inneren Konversion einiger Kernübergänge im  $\text{As}^{75}$ . Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 154–158, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.)

3-904 J. P. Grigorew, A. W. Solotawin, W. J. Klementew und R. W. Sinizyn. Bestimmung der relativen Intensitäten und der Konversionskoeffizienten der Übergänge, die beim Zerfall des  $\text{Se}^{75}$  entstehen. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 159–184, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.)

3-905 B. S. Dshelepow und W. A. Sergijenko. Übereinstimmung zwischen Konversionselektronen beim Zerfall von  $\text{Gd}^{146}$  und  $\text{Gd}^{151}$ . Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 211–218, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.)

3-906 B. S. Dshelepow, B. K. Preobraschenski und W. A. Sergijenko. Übereinstimmung zwischen Konversionselektronen beim Zerfall von  $\text{Gd}^{147}$  und  $\text{Gd}^{149}$ . Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 219–222, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.)

3-907 A. K. Walter, W. J. Gontschar, A. N. Lwow und S. P. Zytko. Untersuchung der Gammastrahlen, die beim Protonenbeschuß einer Probe entstehen, die  $\text{Ne}^{20}$  enthält. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 228–234, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.)

3-908 M. A. Listengarten und I. M. Band. Über den Einfluß der Schirmwirkung auf die Wahrscheinlichkeit der  $E\alpha$ -Konversion der K- und L-Schalen bei kleinen Energien. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 235–237, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.)

3-909 M. J. Woichanski und M. A. Listengarten. Über Auswahlregeln bei konvertierten Übergängen. Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. **23**, 238–243, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.)  
H. Weidemann.

3-910 O. M. Mdiwani und T. G. Gatschetschiladse. Zur Winkelverteilung der Neutronen aus der Reaktion  $\text{C}^{13}(\alpha, n)\text{O}^{16}$ . J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1591–1592, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Vff. besprechen eine Arbeit von SCHIFFER u. a. (Ber. **37**, 446, 1958), in der die Winkelverteilung der Neutronen aus der Reaktion  $\text{C}^{13}(\alpha, n)\text{O}^{16}$  bei vier verschiedenen Energien der einfallenden  $\alpha$ -Teilchen (2,69; 2,83; 4,42 und 4,63 MeV) gemessen wird. Der Endkern  $\text{O}^{16}$  war im Grundzustand; die Winkelverteilung änderte sich langsam mit der Energie der  $\alpha$ -Teilchen; es traten stets ausgeprägte Maxima für Vorwärts und Rückwärts auf, was für eine unmittelbare Wechselwirkung spricht. Neben dem von SCHIFFER u. a. diskutierten Heraus schlagen eines Oberflächenneutrons mit Absorption des  $\alpha$ -Teilchens in Analogie zur (p, n)-Reaktion gibt es, worauf Vff. hinweisen, noch eine andere Möglichkeit: Der Kern  $\text{C}^{13}$  kann als „unsymmetrisches Deuteron“ aufgefaßt werden, dessen Neutron beim Stoß in Analogie zur (d, n)-Reaktion frei wird. Während die Neutronen beim SCHIFFER-Mechanismus hauptsächlich Impulse in der Einfallsrichtung des  $\alpha$ -Teilchens erhalten, fliegen sie beim zweiten Mechanismus in entgegengesetzter Richtung. Es wird der differentielle Querschnitt für einen aus beiden Möglichkeiten zusammengesetzten Reaktionsmechanismus angegeben. Die Übereinstimmung mit den Messungen von SCHIFFER ist recht gut; eine Entscheidung über die relative Stärke beider Reaktionskanäle wird nicht getroffen. Vogel.

3-911 G. F. Chew und F. E. Low. Unstable particles as targets in scattering experiments. Phys. Rev. (2) **113**, 1640–1648, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.; Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci., Dep. Phys.) Es wird eine allgemeine Methode zur Analyse des Streuprozesses mit „komplexen“ Teilchen ( $A + B \rightarrow 3$  oder mehr Teilchen) vorgeschlagen, die eine Berechnung des Querschnitts für die Wechselwirkung des Teilchens A mit einem virtuell im Teilchen B enthaltenen Teilchen erlaubt. Durch plausible Annahmen über Lage und Residuen der Pole in der S-Matrix lassen sich Bindungskomplikationen vermeiden. Die Methode ist für

unstable Teilchen geeignet, aus denen sich freie Targets nicht herstellen lassen. Al spezielle Beispiele werden ausführlich Pionen- und Neutronen-Targets diskutiert.

Jörchel.

3-912 **Th. A. J. Maris.** *Quasi-free nucleon-nucleon scattering.* Nuclear Phys. **9**, 577—584 1958/59, Nr. 4. (Jan.) (Tallahassee, Florida State Univ., Dep. Phys.) Vgl. verallgemeinert die Approximationsmethode von SQUIRES (Ber. **38**, 661, 1959) für die inelastische quasi freie Nukleon-Nukleon-Streuung und wendet sie auf den Fall von  $\text{Li}^7$  an.

Kleinpoppen.

3-913 **S. Okubo and R. E. Marshak.** *Velocity dependence of the two-nucleon interaction.* Ann. Phys., N. Y. **4**, 166—179, 1958, Nr. 2. (Juni.) (Rochester, N. Y., Univ.) Es werden Invarianzbetrachtungen angestellt, um den allgemeinsten Ausdruck für die geschwindigkeits-abhängige und ladungs-unabhängige Wechselwirkung zwischen zwei Nukleonen in nichtrelativistischer Näherung abzuleiten.

W. Kolb.

3-914 **A. D. Pilija.** *Berücksichtigung der Kernwechselwirkung bei der Streuung geladene Teilchen an nichtsphärischen Kernen.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1393—1397 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die „Kernamplituden“  $b_{11}$ , in dem früher vom Vf. abgeleiteter Ausdruck für die Wellenfunktion eines geladenen Teilchens nach der Streuung an einem nichtsphärischen Kern (Ber. Nr. 1—835) werden hier für den Fall eines undurchlässigen Kerns konkret berechnet. Im allgemeinen Fall ist die Bestimmung der Kernamplituden sehr schwierig, weil Potential und Wellenfunktionen innerhalb und außerhalb des Kerns ganz verschiedenen Symmetriecharakter haben; die Anschlußbedingungen für die Kernoberfläche führen daher auf ein kompliziertes, nur numerisch lösbares algebraisches Gleichungssystem. Bei einem schwarzen Kern dagegen folgt die Wellenfunktion an der Kernoberfläche der Bedingung  $\partial/\partial r(r\psi) = -iK(r\psi)$ , aus der die Amplituden  $b_{11}$  ohne Kenntnis der Lösung im Innenraum bestimmt werden können. Die Bedingung vollständiger Absorption einfliegender Teilchen ist für Energien in der Umgebung der Höhe der COULOMB-Schwelle gut erfüllt.

Vogel.

3-915 **Nelson Jarmie and Robert C. Allen.**  *$T(p, p)T$  scattering near the  $T(p, n)\text{He}$  threshold.* Phys. Rev. (2) **114**, 176—178, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Los Alamos, N. M. Univ., Sci. Lab.) Der absolute Wirkungsquerschnitt für elastische Streuungen bei der Reaktion  $T(p, p)T$  wurde bei den Winkeln  $58^\circ 38'$  und  $109^\circ 31'$  im Schwerpunktsystem als Funktion der Energie nahe der Energieschwelle für die Reaktion  $T(p, n)\text{He}$  gemessen. Kleine, aber deutliche Abweichungen werden nahe dieser Schwelle beobachtet und daraus folgende theoretische Aussagen werden diskutiert. Ferner werden solche Deutungen der Meßergebnisse, die zu einem möglichen angeregten Zustand bei 20 MeV in  $\text{He}^4$  führen, besprochen. Die Protonen wurden durch einen elektrostatischen Beschleuniger beschleunigt und auf ein Tritium-Target geschossen. Die gestreuten Protonen wurden durch ein doppelfokussierendes magnetisches Spektrometer nachgewiesen.

Allkofer.

3-916 **Richard Wilson.** *Nuclear parameters in the scattering of nucleons by carbon.* Phys. Rev. (2) **114**, 260—267, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ. Cyclotr. Lab.) Es werden Diskussionen über die Streuung von Protonen und Neutronen an Kohlenstoff bei kleinen Winkeln angestellt. Man zeigt, daß es nicht möglich ist, ein passendes Verständnis für die Streuung bei der Energie von 310 MeV zu erhalten, ohne eine Zunahme des Kernradius durch die Kernkräfte zuzulassen. Die erforderliche Zunahme ist in roher Übereinstimmung mit der, die aus der Nukleon-Nukleon-Streuung errechnet wird. — Bei der Energie von 135 MeV, wo mehr vollständige Ergebnisse zur Verfügung sind, kann man zeigen, daß diese Zunahme nicht ausreicht für ein zusammenhängendes Verständnis. Entweder sind die Approximationen nicht ausreichen oder es besteht ein Unterschied bei der Streuung von Protonen und Neutronen zusätzlich zu den COULOMB-Kräften. Außerdem sind Messungen der Polarisation bei kleinen Winkeln bei beiden Energiewerten vonnöten.

Allkofer.

3-917 **H. S. Köhler.** *On the inelastic scattering of nucleons by nuclei at high energies.* Nuclear Phys. **9**, 49—64, 1958/59, Nr. 1. (Nov.) (Geneva, CERN.) Zur Deutung des experimentellen Befundes, daß die Winkelverteilung der Polarisation von bei hohen

Energien an Kernen inelastisch gestreuten Protonen der von elastisch gestreuten ähnlich und von der Masse des Kerns unabhängig ist, wurde die inelastische Streuung (a) im Rahmen des kollektiven Modells und (b) als Mehr-Körper-Problem behandelt. Beide Rechnungen lieferten explizite Ausdrücke für die Polarisierung inelastisch gestreuter Nukleonen mit den oben genannten Eigenschaften. G. Weber.

3-918 **B. Elbek, M. C. Olesen and O. Skilbreid.** *Inelastic scattering from separated lutecium isotopes.* Nuclear Phys. **10**, 294—305, 1959, Nr. 3. (März.) (Copenhagen, Univ., Inst. Theor. Phys.) Lutetiumtargets von hoher Isotopenreinheit wurden in einem elektromagnetischen Isotopentrenner hergestellt. Um das Targetmaterial auf äußerst dünnen Folien niederschlagen zu können, die bei direktem Bombardement zerstört worden wären, wurde eine Methode entwickelt, bei der die Ionen nach der Trennung durch ein Gegenfeld am Kollektor stark abgebremst werden. So hergestellte Targets wurden benutzt, um die COULOMB-Anregung des seltenen Isotops  $\text{Lu}^{176}$  (2,6% in natürlichem Lu) und von  $\text{Lu}^{175}$  zu beobachten. Protonen und Deuteronen wurden mit 4 bis 4,5 MeV aus einem elektrostatischen Generator durch einen  $90^\circ$ -Analysiermagneten auf das Target geschossen und die Energie der unter  $145^\circ$  gestreuten Teilchen mit einem magnetischen Spektrometer gemessen. Der Detektor bestand aus Photoplaten, die im Falle des Deuteronenbeschusses gegen Protonen aus (d, p)-Reaktionen in der Targetunterlage diskriminierten. Die gemessenen Anregungsenergien und Übergangswahrscheinlichkeiten in  $\text{Lu}^{176}$  sind in guter Übereinstimmung mit der Vorhersage des Rotationsmodells, falls der Grundzustand dieses Isotops den Spin sieben hat. Ch. Ottinger.

3-919 **G. E. Fischer and V. K. Fischer.** *Study of (d,  $\alpha$ ) reactions on some light nuclei.* Phys. Rev. (2) **114**, 533—539, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die Winkelverteilungen der bei den Reaktionen  $\text{N}^{14}(\text{d}, \text{d})\text{N}^{14}$ ,  $\text{N}^{14}(\text{d}, \alpha_0)\text{C}^{12}$ ,  $\text{N}^{14}(\text{d}, \alpha_1)\text{C}^{12*}$  und  $\text{N}^{15}(\text{d}, \alpha_0)\text{C}^{13}$  entstehenden geladenen Teilchen wurden bei einer Energie des wechselwirkenden Deuteronen von 21 MeV untersucht. Die geladenen Teilchen werden identifiziert und ihre Energie in einem Zählereleskop durch Bestimmung der Abhängigkeit von  $\text{dE/dX}$  von E gemessen. Die Winkelverteilungen der Reaktionen  $\text{N}(\text{d}, \alpha)\text{C}$  und die von FREEMANTLE et al. gemessene Winkelverteilung der Reaktionen  $\text{O}^{16}(\text{d}, \alpha)\text{N}^{14}$  wurden mit theoretischen Kurven, die mit Hilfe eines vereinfachten Modells unter Annahme direkter Wechselwirkungen gerechnet wurden, verglichen. Die relativen Größen der experimentell bestimmten Wirkungsquerschnitte wurden ebenfalls mit der Theorie verglichen. Die Ergebnisse zeigen, daß die Reaktion  $\text{O}^{16}(\text{d}, \alpha_0)$  durch die Annahme der Bildung eines Compound-Kernes erklärt werden kann, während die Reaktion  $\text{N}^{14}(\text{d}, \alpha_1)$  günstiger durch die Annahme direkter Wechselwirkung beschrieben wird. Die übrigen (d,  $\alpha$ )-Reaktionen werden am besten durch eine zwischen den beiden extremen Modellen liegende Auffassung beschrieben. Altkofer.

3-920 **Cornelius P. Browne.**  *$\text{Si}^{28}(\text{d}, \alpha)\text{Al}^{26}$  reaction.* Phys. Rev. (2) **114**, 807—814, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Eine frühere Arbeit über die Reaktion  $\text{Si}^{28}(\text{d}, \alpha)\text{Al}^{26}$  wurde ergänzt und vertieft. Der Q-Wert des Grundzustandes dieser Reaktion wurde nachgemessen, und man fand für ihn den Wert  $1,428 \pm 0,004$  MeV. Außerdem wurden angeregte Energiezustände mit folgenden Werten gefunden:  $0,229 \pm 0,003$ ;  $0,418 \pm 0,002$ ;  $1,060 \pm 0,002$ ;  $1,762 \pm 0,003$ ;  $2,853 \pm 0,003$ ;  $2,073 \pm 0,003$ ;  $2,368 \pm 0,003$ ;  $2,548 \pm 0,004$ ;  $2,663 \pm 0,004$ ;  $2,741 \pm 0,005$ ;  $2,916 \pm 0,006$ ;  $3,075 \pm 0,006$ ;  $3,160 \pm 0,006$ ;  $3,407 \pm 0,006$ ;  $3,510 \pm 0,010$  und  $3,596 \pm 0,010$  MeV. Die Ausbeute der Reaktionen, die zum Grundzustand, dem ersten und dem zweiten angeregten Zustand führen, wurde in Abhängigkeit von der Energie des bombardierenden Teilchens in dem Bereich 5,5 bis 7,5 MeV gemessen. Dabei zeigt sich eine starke Resonanzstruktur. Die Winkelverteilung der zu diesen 3 Zuständen führenden Reaktionen wurde bei einer Energie von 7,03 MeV der bombardierenden Deuteronen erhalten. Bei dieser Energie ist die gesamte Ausbeute dieser den Isotopen spin betreffend verbotenen Reaktion, die zu dem ersten angeregten Zustand führt, 0% der Ausbeute, die zum Grundzustand führt. Die Verletzung der Auswahlregel kann durch von COULOMB-Kräften herrührenden Effekten erklärt werden. Ein Vergleich der Werte mit Ergebnissen von anderen Experimenten wird angestellt. Energieniveaus des



$\text{Al}^{27}$ , die man bei der Reaktion  $\text{Si}^{29}(\text{d}, \alpha)\text{Al}^{27}$  beobachtet, werden mit den Ergebnissen der Reaktion  $\text{Al}^{27}(\text{p}, \text{p})\text{Al}^{27*}$  verglichen. Ein neuer Energiezustand bei  $5,745 \pm 0,012 \text{ MeV}$  wurde gefunden. Allkofer.

3-921 J. L. Yntema and B. Zeidman. *Inelastic scattering of 21.6-Mev deuterons*. Phys. Rev. (2) **114**, 815-820, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Messungen über die inelastische Streuung von Deuteronen der Energie 21,6 MeV an Ni, Cu, Zn, Rh, Sn, Gd, Ta, Pt und Au wurden angestellt. Ein NaJ(Tl)-Kristall-Sandwich wurde zur Registrierung der gestreuten Teilchen benutzt. Die gerechnete Energieskala des Spektrums wurde durch Beobachtung des inelastischen Spektrums von Mg überprüft. Die Winkelverteilung zeigt eine ausgeprägte Bevorzugung der Vorwärtsrichtung. Bei den Untergrund-Winkeln zeichnet sich kein Anwachsen des Wirkungsquerschnittes mit zunehmendem Anregungszustand ab, was darauf hinweist, daß Prozesse, die zu einem zusammengesetzten Kern führen, nicht zu dem Wirkungsquerschnitt beitragen. Bis zu einer Anregungsenergie von 10 MeV zeichnet sich beim Wirkungsquerschnitt der inelastischen Streuung von Deuteronen der Energie 21,6 MeV an Au in einem Winkel von  $60^\circ$  kein meßbarer Unterschied gegenüber dem für Protonen der Energie 22 MeV ab. Die inelastischen Streuquerschnitte für Ni, Cu und Zn betragen jedoch nur etwa die Hälfte der entsprechenden Querschnitte für 22 MeV Protonen bei dem Winkel  $60^\circ$ . Die von COHEN im inelastischen Spektrum gefundene Grobstruktur wird bei diesen Experimenten ebenfalls beobachtet. Bei den Elementen Ta und Gd scheint diese Struktur jedoch beträchtlich stärker beim Deuteronen- als beim Protonen-Spektrum ausgebildet zu sein. Allkofer.

3-922 J. L. Yntema. *Elastic scattering of 21.6-Mev deuterons by separated isotopes of nickel and copper*. Phys. Rev. (2) **114**, 820-822, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die relativen differentiellen Wirkungsquerschnitte für die inelastische Streuung von Deuteronen der Energie 21,6 MeV an den Kernen  $\text{Ni}^{58}$ ,  $\text{Ni}^{60}$ ,  $\text{Cu}^{63}$  und  $\text{Cu}^{65}$  wurden gemessen. Aus dem Ablenkdiagramm ist eine Verschiebung mit der Ordnungszahl ersichtlich. Die Verschiebung vom  $\text{Ni}^{58}$  zum  $\text{Ni}^{60}$  ist etwa dieselbe wie die zwischen  $\text{Cu}^{63}$  und  $\text{Cu}^{65}$ . Andererseits ist die Verschiebung zwischen dem  $\text{Ni}^{63}$  und  $\text{Cu}^{63}$  etwa 1,5mal so groß wie die aller anderen. Allkofer.

3-923 P. P. Kane. *Polarization of neutrons produced in the d-d-reaction*. Nuclear Phys. **10**, 429-439, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Middletown, Conn., Wesleyan Univ.) Es wird die Polarisation der Neutronen, die bei der Reaktion  $\text{d}(\text{d}, \text{n})\text{He}^3$  entstehen, gemessen. Die Deuteronenenergie betrug 93 keV, und die Emissionswinkel betrugen  $43^\circ$  und  $53^\circ$  im Laborsystem. Die gemessenen Polarisationsgrade bei diesen Winkeln ergaben sich zu  $-10,6\% \pm 2,3\%$  und  $9,5\% \pm 3,7\%$ . Diese Werte sind in ausgezeichneter Übereinstimmung mit vorhergehenden Resultaten bei höheren Energien. Die Ergebnisse anderer Autoren und des obigen Vf. erweisen somit, daß die Polarisation der Neutronen im Deuteronenenergiebereich von 93 keV bis 700 keV im wesentlichen konstant ist. Kleinpoppen.

3-924 W. G. Sucharewski. *Die Winkelverteilungen bei den Reaktionen  $\text{Ne}^{22}(\text{d}, \text{p})\text{Ne}^{23}$  und  $\text{Ar}^{36}(\text{d}, \text{p})\text{Ar}^{37}$* . J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1377-1380, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Mit Hilfe von Dickschichtemulsionen wurden die Winkelverteilungen der Protonen in Abstreifreaktionen vom Typ  $(\text{d}, \text{p})$  an Gastargets, angereichert mit  $\text{Ne}^{22}$  (90%) bzw.  $\text{Ar}^{36}$  (11%), untersucht; zum Beschluß dienten Deuteronen mit Energien um 4 MeV. Im Fall des Ne konnten zwar die Protonengruppen aus Reaktionen an  $\text{Ne}^{22}$  und  $\text{Ne}^{23}$  z. T. nicht getrennt werden, aber die Intensität der letzteren war infolge des hohen Anreicherungsgrades schwach. Für den Grundzustand von  $\text{Ne}^{23}$  kommen Spin- und Paritätswerte von  $5/2^+$  und  $3/2^+$  in Frage, für den ersten Anregungszustand  $1/2^+$ . Der Wert  $5/2^+$  für den Grundzustand entspricht dem Schalenmodell; der Grundzustand entspricht einem Loch in der vollen Neutronenunterschale  $1\text{d}_{5/2}$ , der erste Anregungszustand ( $0,98 \text{ MeV}$ ) hat eine Konfiguration  $(2\text{s}_{1/2})^{-1}$ . Beim  $\text{Ar}^{37}$  ergeben sich im Grundzustand mögliche Werte  $3/2^+$  oder  $5/2^+$  (das Neutron wird in einem Zustand mit dem Drehimpuls  $\text{l}_2 = 2$  eingefangen).  $\text{Ar}^{37}$  hat im Grundzustand zwei Protonen- und ein Neutronenloch in den abgeschlossenen Schalen  $1\text{d}_{3/2}$  (Konfiguration  $(1\text{d}_{3/2})^{-1}$ ). Vogel.

**3-925 Mohammed El Nadi.** *Inelastic scattering of deuterons.* Soviet Phys.-JETP **7**, 834-837, 1958, Nr. 5. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1207-1210, 1958, Mai.) (Cairo, Univ.) Es wird vorausgesetzt, daß die inelastische Streuung von Deuteronen an Kernen in manchen Fällen durch direkte Wechselwirkung erfolgt. Das einfallende Deuteron soll hiernach lediglich gestreut werden und identisch sein mit dem den Kern verlassenden Teilchen nach der Streuung. Unter diesen Voraussetzungen wird für die Winkelverteilung der gestreuten Deuteronen ein Ausdruck abgeleitet. Die erhaltene Beziehung stimmt überein mit den experimentellen Ergebnissen der Streuung von 14,4 MeV-Deuteronen an Li<sup>7</sup> mit dem Energiezustand 4,61 MeV.

Allkofer.

**3-926 J. Rapaport and J. J. van Loef.** *Excitation function of the reaction  $Zn^{64}(n,p)Cu^{64}$  with neutrons of energies between 2 and 3.6 Mev.* Phys. Rev. (2) **114**, 565-569, 1959, Nr. 2. (15. Apr.) (Santiago, Chile, Univ., Lab. Fis. Nucl.) Der relative Wirkungsquerschnitt der Reaktion  $Zn^{64}(n,p)Cu^{64}$  wurde durch eine Aktivierungsmethode für Neutronen der Energie zwischen 2,0 und 3,6 MeV gemessen. Für den absoluten Wirkungsquerschnitt bei der Neutronenenergie 3,55 MeV fand man den Wert  $56,4 \pm 9,0$  mbarn durch Vergleich der Positronenaktivität des  $Cu^{64}$  mit der bei der Reaktion  $P^{31}(n,p)Si^{31}$  gebildeten Menge an  $Si^{31}$ . Für letztere Reaktion hatte man bereits früher den Wert  $96,2 \pm 9,0$  mbarn gefunden. Der Wirkungsquerschnitt nimmt monoton mit wachsender Energie von dem Anfangswert 12 mbarn bei 2,0 MeV zu. Die experimentellen Ergebnisse werden mit den berechneten Werten der statistischen Theorie verglichen. Hierbei werden bei den Berechnungen experimentelle Werte über Dichten von Anregungsniiveaus benutzt; trotzdem ist die berechnete Ausbeute zu gering. Eine obere Grenze von 2 mbarn wird für den Wirkungsquerschnitt der Reaktion  $Zn^{68}(n,\gamma)Zn^{69*}$  bei der Neutronenenergie 3 MeV angegeben.

Allkofer.

**3-927 H. P. Eubank, R. A. Peck jr. und M. R. Zatzick.** *(n,p) cross sections near  $Z = 50$ .* Nuclear Phys. **10**, 418-422, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Providence, R. I., Brown Univ.) Es wurden die differentiellen Vorwärts-(n,p)-Wirkungsquerschnitte für 14,1 MeV-Neutronen an folgenden Kernen vermessen:  $^{45}Rh^{103}$ ,  $^{47}Ag$  (natürlich),  $^{48}Cd$  (natürlich),  $^{49}In^{115}$ ,  $^{50}Sn^{116}$ ,  $^{50}Sn^{120}$ ,  $^{51}Sb$  (natürlich) und  $^{52}Te$  (natürlich). Die Neutronen wurden durch Deuterium-Bombardement (175 keV) von Tritium enthaltenden Zirkonfilmen unter Benutzung eines COCKEROFT-WALTON-Beschleunigers erzeugt. Der gesamte Neutronenfluß wurde mit einem BF<sub>3</sub>-long-counter gemessen. Das Protonennachweissystem bestand aus zwei Proportionalzählern und CsJ-Szintillationszählern. Die Messungen wurden mit einer Winkelbreite von  $\pm 15^\circ$  durchgeführt. Die Protonenenergie erstreckte sich über einen Bereich von 4 MeV bis 15 MeV. Die Ergebnisse lauten: Differentieller Wirkungsquerschnitt der (n,p)-Reaktion bei  $0^\circ(\pm 15^\circ)$ :

Element	$^{45}Rh^{103}$	$^{47}Ag$	$^{48}Cd$	$^{49}In^{115}$	$^{50}Sn^{116}$	$^{50}Sn^{120}$	$^{51}Sb$	$^{52}Te$
$\sigma$ (mb/sterad)	$4,8 \pm 0,5$	$3,5 \pm 0,4$	$3,8 \pm 0,4$	$1,6 \pm 0,3$	$< 1^{+0}_0$	$< 1^{+0}_0$	$40 \pm 2$	$< 1^{+0}_0$

Wie die Ergebnisse zeigen, nimmt  $\sigma$  mit steigendem Z ab und erreicht bei Z = 50 ein Minimum von etwa 1 mb/s, steigt jedoch bei Z = 51 wieder abrupt an. Der Abfall bei Z = 52 ist überraschend und empfiehlt weitere Messungen oberhalb von Z = 50.

Kleinpoppens.

**3-928 C. Piron, M. Gailloud et M. Biasutti.** *Section efficace de création directe de paires d'électrons par des électrons de 640 MeV.* Helv. phys. acta **32**, 274-275, 1959, Nr. 4. (S. B.) (Lausanne, E. P. U. L., Lab. Rech. Nucl.) In Ilford G5-Emulsionen, die mit Elektronen vom Cornell-Synchrozyklotron bestrahlt wurden, ergaben sich, bezogen auf eine mittlere Energie von 640 MeV, bei 120 m untersuchten Spuren 166 Tridents. Von diesen wurden 111 als echt angesehen, was einer Erzeugungsdichte von  $(9,3 \pm 1,1) \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$  entspricht. Der theoretische Wert (nach BLOCK u. a.) beträgt  $6,8 \cdot 10^{-3} \text{ cm}^{-1}$ .

Reich.

**3-929 Haakon Olsen and L. C. Maximon.** *Photon and electron polarization in high-energy bremsstrahlung and pair production with screening.* Phys. Rev. (2) **114**, 887-904, 1959, Nr. 3. (1. Mai.) (Trondheim, Norw., Tekn. Hlgsk., Fys. Inst.; Manchester, Engl.,

Univ., Dep. Theor. Phys.) Vff. stellen das Matricelement für die Bremsstrahlung und die Paarerzeugung direkt als Funktion der Elektronenspinvektoren des Anfangs- und Endzustandes dar und berechnen den Hochenergiequerschnitt für beliebig polarisierte Photonen und Elektronen und unter exakter Berücksichtigung der COULOMB- und Abschirmeffekte. Diese Korrekturen modifizieren den polarisationsabhängigen Teil des Querschnitts analytisch und numerisch in gleicher Weise wie den polarisationsunabhängigen Teil. Ferner werden der über Spin- und Polarisationsrichtungen summiert und über die Richtung der Endteilchen-Bewegung (Winkelverteilung der Strahlung) integrierte Bremsstrahlungsquerschnitt sowie Formeln für die lineare und zirkuläre Polarisierung der Bremsstrahlung willkürlich polarisierter Elektronen und für die Spinpolarisation von Paaren beliebig polarisierter Photonen abgeleitet. Es zeigt sich unter anderem, daß die zirkuläre Polarisierung emittierter Photonen bei hohen Energien ziemlich unabhängig von COULOMB- und Abschirmkorrekturen ist, während die lineare Polarisierung wesentlich davon abhängt. Ähnliche Schlüsse gelten für die Paarerzeugung aus zirkular und linear polarisierten Photonen. Die Depolarisation polarisierter, Materiepassierender Elektronen infolge Bremsstrahlung ist merklich größer als eine Strahlungslänge und für longitudinal polarisierte Elektronen kleiner als für transversal polarisierte. Jörchel.

3-930 G. V. Frolov. *Polarization effects in scattering of electrons by protons*. Soviet Phys.-JETP **7**, 525—526, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moskau **34**, 764—766, 1958, März.) Ausdrücke für die Polarisierung des gestreuten Elektrons und des Rückstoßprotons bei der Streuung polarisierter Elektronen an polarisierten Protonen wurden hergeleitet. Die longitudinale Polarisierung des Elektrons bleibt bei der Streuung an unpolarisierten Protonen ungeändert, während die Polarisierung des Rückstoßprotons in diesem Falle nur von der longitudinalen Polarisierung des Elektrons abhängt. Bei der Streuung unpolarisierter Elektronen an polarisierten Protonen werden die Elektronen longitudinal polarisiert. G. Weber.

3-931 P. T. Matthews and Abdus Salam. *Evidence for resonance states in the  $K^-N$ -system*. Phys. Rev. Letters **2**, 226—227, 1959, Nr. 5. (1. März.) (London, Engl., Imp. Coll.) Auf Grund der Annahme der  $J = 1/2$ -Resonanz bei einer Energie von 25 MeV (Laborsystem) der  $K^-$ -Mesonen wird das Verhältnis der Wirkungsquerschnitte  $\sigma(K^- + p \rightarrow n + K^0)/\sigma(K^- + p \rightarrow p + K^-)$  zu  $> 1/5$  bestimmt. Kleinpoppen.

3-932 W. Królikowski. *A fixed-source approach to scattering of kaons*. Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **7**, 237—244, 1959, Nr. 4. (Warsaw, Univ., Inst. theor. Phys.) Es wird die Streuung von K-Mesonen an Nukleonen in der CHEW-LOW-Typ-Näherung mit fester Quelle beschrieben und ein vom Vf. vorher diskutierter HAMILTON-Operator angewandt, um den Zustand von  $N$ -,  $\Lambda^0$ -,  $\Sigma$ - und  $\Xi$ -Teilchen als Zustände eines einzigen Baryons zu beschreiben, so wie Proton und Neutron als Isospinzustände eines Nukleons dargestellt werden können. Hora.

3-933 W. Królikowski. *On isobars of the nucleon caused by the kaon field in a fixed source theory*. Bull. Acad. polon. Sci. (math., astr., phys.) **7**, 245—250, 1959, Nr. 4. (Warsaw, Univ., Inst. theor. Phys.) Die Wechselwirkung eines Baryons, dargestellt durch eine feste Quelle, mit dem Feld eines K-Mesons wird nach einer vom Vf. vorher gegebenen Methode ausgeführt. Es werden Lösungsmöglichkeiten, insbesondere die Näherung starker Koppelung erörtert, und es wird qualitativ gezeigt, daß hochenergetische Kernanregungen durch Baryon-K-Meson-Wechselwirkung möglich sind. Hora.

3-934 A. G. Sitenko. *Zur Streuung schneller  $\pi$ -Mesonen an Deuteronen*. J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1419—1422, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Bei der Analyse der Streuung von  $\pi$ -Mesonen an Protonen für Energien oberhalb 1 GeV, die Beugungscharakter hat, müssen „Schatteneffekte“ berücksichtigt werden. Vf. führt dies im Rahmen der Voraussetzungen einer Arbeit von BELENKI (J. exp. theor. Phys. **30**, 983, 1956) durch (kein konkretes Modell des Nukleons angenommen). Bei den hohen Einfallsenergien kann angenommen werden, daß die Streuung an Neutron und Proton unabhängig erfolgt.



Der Gesamtquerschnitt setzt sich aus den Querschnitten für elastische Streuung bzw. Streuung mit Spaltung des Deuterons sowie einfache Absorption und Absorption mit Spaltung des Deuterons zusammen; beide werden durch die Streufunktionen für Neutron und Proton allein ausgedrückt. Der integrale Streuquerschnitt ist praktisch doppelt so groß wie der Querschnitt für elastische Streuung des  $\pi$ -Mesons am Proton. Beim Absorptionsquerschnitt macht sich der Schatteneffekt wesentlich geltend. Die Ergebnisse lassen sich auch auf die Streuung schneller Nukleonen am Deuteron übertragen.

Vogel.

3-935 G. M. Gandelman und W. N. Mochow. *Strahlungseinfang eines polarisierten  $\mu$ -Mesons durch Kerne*. J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1513—1516, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Beim Strahlungseinfang eines polarisierten  $\mu$ -Mesons (innere Bremsstrahlung) liegt bei Paritätsverletzung eine Korrelation zwischen der Emissionsrichtung des  $\gamma$ -Quants und der Spinrichtung des  $\mu$ -Mesons vor. Messungen der Asymmetrie der  $\gamma$ -Emission ermöglichen eine Entscheidung zwischen der AV- und der TS-Variante der Wechselwirkung zwischen Meson und Kern. In Wasserstoff wird das  $\mu$ -Meson durch Springen von einem Proton zum anderen vollständig depolarisiert; teilweise tritt dies auch bei schwereren Kernen mit von Null verschiedenem Spin infolge der Hyperfeinstruktur-Wechselwirkung ein. Die Berücksichtigung der Hyperfeinstruktur führt also außer zu einer numerischen Änderung des Ergebnisses auch zu einer Abhängigkeit der Korrelation vom Produkt der Wechselwirkungskonstanten  $C_A C_V$  bzw.  $C_S C_T$ , also zu einer Möglichkeit, den Beitrag der Interferenzglieder beim  $\mu$ -Einfang zu studieren. Unter der Annahme, daß das  $\mu$ -Meson die gleiche Leptonladung hat wie das Elektron, daß also beim  $\mu$ -Einfang ein Links-Neutrino auftritt, kann man, auch wenn Rückstoßkerne mit verschiedenen J-Werten auftreten, allein aus dem Vorzeichen des Korrelationskoeffizienten  $\beta$  eindeutig zwischen VA und ST entscheiden.

Vogel.

3-936 P. B. Begzhanov. *The cross section of the pion-nucleon interaction in the higher energy region*. Soviet Phys.-JETP **7**, 699—700, 1958, Nr. 4. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 1013—1014, 1958, Apr.) Auf Grund von experimentellen Ergebnissen bezüglich den Wirkungsquerschnitten bei inelastischer Streuung von Pionen an Graphit- und Bleikernen wurden in dem Energiebereich von 0,9 bis 34 BeV Berechnungen über den Wirkungsquerschnitt bei inelastischer Streuung angestellt. Unter Heranziehung eines früher besprochenen Kernmodells errechnet man den Wirkungsquerschnitt zu  $\sigma(\pi) = 33$  mbarn, was gut mit den Experimenten übereinstimmt.

Allkofer.

3-937 Bernhard Gross. *The Compton current*. Z. Phys. **155**, 479—487, 1959, Nr. 4. (16. Juli.) (Rio de Janeiro, Bras., Inst. Nac. Tecnol.) Die Sekundärelektronen, die beim Auftreffen von harten Röntgen- und  $\gamma$ -Strahlen in Materie entstehen, bewegen sich vorzugsweise in Vorwärtsrichtung. Diese Absorption der Photonen kann daher in Isolatoren gewissermaßen einen Elektronenstrom erzeugen. Bei hinreichend hohen Strahlungsstärken sollte dieser „COMPTON-Strom“ meßbar sein. Vf. behandelt das hiermit verbundene Problem zunächst theoretisch auf Grund der Reichweite-Theorie von Elektronen in Dielektrika. Sodann beschreibt Vf. eine experimentelle Anordnung zur Vermessung des COMPTON-Stromes: die  $\gamma$ -Strahlen werden vollständig in einem Bleiblock von 12 cm Höhe und  $12 \times 12$  cm<sup>2</sup> Fläche absorbiert. Auf dem Bleiblock befindet sich eine Plexiglas-Platte von 2,5 cm Dicke. Dieses Gebilde ist abermals umgeben von einer Plexiglasschicht, auf der sich außen eine metallische Elektronenschicht befindet. Das Ganze entspricht somit einer Elektrometer-Anordnung. Das System mißt einen mittleren Strom zwischen dem Bleiblock und der Oberflächen-Elektrode. Aus den vorläufigen Messungen ergibt sich eine befriedigende Übereinstimmung mit der Theorie.

Kleinpoppen.

3-938 A. K. M. Siddiq und R. N. H. Haslam. *The nuclear absorption of X-rays by oxygen*. Canad. J. Phys. **36**, 963—976, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Saskatchewan, Univ., Dep. Phys.) Zwischen 15 und 25 MeV wurde der Schwächungsfaktor in Wasser gemessen. Die beste Beschreibung des Kernabsorptionsprozesses an Sauerstoff scheint die der kontinuierlichen Absorption mit überlagerten, relativ kleinen Absorptionsspitzen zu sein.

Heilig.

**3-939 B. N. Kalinkin.** *Resonanzstreuung energiearmer  $\gamma$ -Quanten an Kernen.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1438—1442, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Streuung von  $\gamma$ -Quanten unterhalb 30 MeV zeigt zwei Maxima; das eine beruht auf einer allgemeinen Eigenschaft der Kernmaterie, nämlich der Fähigkeit zu Dipolschwingungen; das andere Maximum liegt im unterschwelligem Gebiet. In diesem Gebiet hängt der Streuquerschnitt wesentlich von der Stellung des Kernes im „periodischen System“ der Schalenstruktur ab. Bei abgeschlossenen Schalen ist der Querschnitt besonders groß; die Streuung hat hier den Charakter mehrerer sehr schmaler Resonanzen. Unter der Annahme, daß sich die Streuung aus den Effekten der einzelnen Einnukleonenterme zusammensetzt und als Resonanz-Kernfluoreszenz beschrieben werden kann, wird der Streumechanismus im unterschwelligem Gebiet untersucht. Der Streuquerschnitt wird in der Dipolnäherung nach dem Schalenmodell berechnet. Bei der Abschätzung der Breite des angeregten Zustandes werden das Modell des FERMI-Gases und die Ergebnisse von SIGNELL und MARSHAK über die Theorie der Nukleonstreuung benutzt. Die befriedigende Übereinstimmung mit dem Experiment beweist die Berechtigung der Annahmen über den Resonanzfluoreszenz-Charakter der Streuung und die Rolle der Einnukleonenterme.

Vogel.

**3-940 N. A. Burgow, J. W. Terechow und G. J. Bisina.** *Resonanzstreuung von  $\gamma$ -Strahlung durch  $Ni^{60}$ .* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1612—1613, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Die Resonanzstreuung von  $\gamma$ -Strahlung an  $Ni^{60}$  wurde nach einer früher entwickelten Methode (J. exp. theor. Phys. **35**, 932, 1958) mit einer gasförmigen  $CoCl_2$ -Quelle untersucht. Als  $\gamma$ -Detektor dienten Szintillationszähler aus organischen Tolankristallen und ein Photomultiplier. Es wurden Koinzidenzen zwischen den emittierten Kaskadenquanten registriert; die Schaltung hatte eine Auflösungszeit von  $2 \cdot 10^{-9}$ s. Vor einem der Detektoren befanden sich abwechselnd Streuer aus Zink und Kobalt. Im Winkelintervall zwischen  $126$  und  $180^\circ$  zeigte sich für einen Nickelstreuer eine zusätzliche Absorption von  $\gamma$ -Strahlung mit  $1,33$  MeV, die auf einer Resonanzstreuung beruhte; beim Kobalt zeigte sich nichts dergleichen. Die gemessenen Resonanz-Streuquerschnitte für  $180$ ,  $150$  und  $90^\circ$  waren  $3,9 \pm 1,2$ ;  $1,7 \pm 1,5$  bzw.  $0 \pm 1,2$ , ausgedrückt in der Einheit  $10^{-26} \text{ cm}^2$ ; dies entspricht der von Vf. theoretisch bestimmten Winkelabhängigkeit. Die Lebensdauer des ersten Anregungszustandes des  $Ni^{60}$  war  $\tau = 1,0 \pm 0,3 \cdot 10^{-12}$ s; dies entspricht den Ergebnissen von METZGER (Ber. **35**, 2374, 1956) bzw. ALCHASOW und LEMBERG (nach der Methode der COULOMB-Anregung gemessen).

Vogel.

**3-941 J. W. Kolomejev.** *Kleine Effekte der Sonnenprotuberanzen und das Energiespektrum der primären Variationen der kosmischen Strahlung.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1351—1353, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Durch vergleichende Analyse der Daten von vier Stationen (Alma-Ata, Rom, Göttingen, Zugspitze) versuchte Vf. die Änderungen der Neutronenkomponente der kosmischen Strahlung bei kleinen chromosphärischen Protuberanzen zu klären und das Energiespektrum des zusätzlichen Stroms der kosmischen Strahlung zu ermitteln. Vor einer Protuberanz verringert sich die Intensität der Primärstrahlung um  $0,1$  bis  $0,2\%$ . Der Effekt  $\delta I/I$  ( $I$ : Intensität der Neutronenkomponente) ist in höheren Breiten größer als in kleinen (zwischen den geomagnetischen Breiten  $33$  und  $52^\circ$  ändert er sich, allerdings mit erheblichen Schwankungen, von  $0,5$  auf  $1\%$ ). Die maximale Neutronenintensität tritt etwa  $2-5$  Stunden nach der Protuberanzauf; der Zeitabstand wächst mit zunehmender Breite. Die Dauer des Intensitätsabfalls ist in den hohen Breiten ebenfalls größer ( $33^\circ$ :  $5-6$  h,  $52,3^\circ$ :  $10$  h). Der Intensitätsabfall dauert im allgemeinen um  $20-30\%$  länger als der Anstieg. Das Spektrum der Variation zeigt für die verschiedenen Phasen des Ausbruchs die gleiche logarithmische Neigung (während des Ausbruchs hat noch keine Neuverteilung der Energie stattfinden können); die obere Grenze des Energiespektrums der Variation ergibt sich zu  $14-17$  GeV. Aus der Gleichheit des Effekts für  $49,1$  und  $52,3^\circ$  ergibt sich, daß kaum Teilchen unterhalb  $3$  GeV in der Primärstrahlung vorhanden sind.

Vogel.

**3-942 P. S. Freier, E. P. Ney und C. J. Waddington.** *Lithium beryllium and boron in the primary cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **113**, 921—927, 1959, Nr. 3. (1. Febr.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Um zur Lösung der Uneinstimmigkeit über den Anteil der leichten Elemente ( $3 \leq Z \leq 5$ ) in der primären Ultrastrahlungskomponente zu gelangen, wurden

ein weiteres diesbezügliches Experiment durchgeführt. Das Ladungsspektrum der kosmischen Ultrastrahlung wurde am 19. Oktober 1957 mit Hilfe eines Pakets von Kernemulsionen, die näher als je zuvor am Rande der Atmosphäre exponiert wurden, gemessen. Die Ergebnisse des Experiments beweisen, daß diese leichten Elemente einen erheblichen Bruchteil all jener in der Primärkomponente der Ultrastrahlung vorhandenen Kerne mit  $Z \geq 3$  ausmachen. Die Flußwerte betragen nach entsprechenden Korrekturen für den Rand der Atmosphäre, ausgedrückt in Teilchen/cm<sup>2</sup> sec sterad: Li, Be, B (L-Kerne)  $1,9 \pm 0,3$ ; CNOF (M-Kerne)  $5,1 \pm 0,5$ ; Z 10 (H-Kerne)  $1,7 \pm 0,3$ . Diese Werte scheinen kleiner zu sein als die früher beobachteten. Dies ist in Übereinstimmung mit der Flußabnahme der  $\alpha$ -Teilchen, die zusammen mit einer Aktivitätszunahme der Sonne auftritt.

Allkofer.

3-943 P. S. Freier, E. P. Ney and C. J. Waddington. *Flux and energy spectrum of cosmic-ray  $\alpha$  particles during solar maximum*. Phys. Rev. (2) **114**, 365–373, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Minneapolis, Minn., Univ.) Die Flüsse der  $\alpha$ -Teilchen der primären Ultrastrahlungskomponente wurden über Minnesota und Texas während der gegenwärtigen Periode einer maximalen Sonnenaktivität gemessen. Dabei wurde über Minnesota der Wert  $136 \pm 9$   $\alpha$ -Teilchen/m<sup>2</sup>sec sterad und über Texas der Wert  $68 \pm 4$   $\alpha$ -Teilchen/m<sup>2</sup> sec sterad gemessen. In beiden Fällen sind diese Werte beträchtlich geringer als diejenigen, die man zu Zeiten minimaler Sonnenaktivität beobachtet. Das Energiespektrum dieser Teilchen wurde zwischen den Werten 200 MeV/Nukleon und 30 BeV/Nukleon bestimmt. Es wird gezeigt, daß der Abfall des integralen Spektrums geringer ist als bei minimaler Sonnenaktivität und daß eine beträchtliche Anzahl von Teilchen geringer Energie noch vorhanden ist. Ein möglicher Mechanismus für diese Verschiedenheit wird kurz diskutiert. Die Bestimmung der Teilchenenergie durch Messung ihrer Ionisation wird in einem Anhang im einzelnen besprochen.

Allkofer.

3-944 P. L. Jain. *Nuclear interaction of heavy primary cosmic radiation*. Nuovo Cim. **10** 13, 839–848, 1959, Nr. 4. (16. Aug.) (Buffalo, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Ein Paket von 30 Ilford C 5-Emulsionen ( $100 \times 150$  mm<sup>2</sup>, Dicke 0,4 mm) wurden am Gipfel der Atmosphäre in der Nähe des geomagnetischen Äquators bei Guam exponiert. 65 Spuren von schweren Primärteilchen wurden gefunden. 24 weitere Teilchen traten mit Kernen der Emulsion in Wechselwirkung, wobei 10 Primärteilchen in geladene Bruchstücke zerfielen. Die Ladung der Teilchen wurde durch Auszählen der  $\delta$ -Strahlen und durch die Verteilung der Lückenlängen in den Bahnen ermittelt. Werden die Zahl der Lücken pro mm im logarithmischen und die Lückenlängen in linearem Maßstab aufgetragen, so ergeben sich für die einzelnen Massen Gerade. Die Energie der Teilchen wurde nach der Methode der relativen Streuung und aus dem Öffnungswinkel der Bruchstücke bestimmt, wobei die erstgenannte Methode die zuverlässigste ist. Bei den Schauerteilchen handelt es sich hauptsächlich um  $\alpha$ -Teilchen.

Messerschmidt.

3-945 T. V. Danilova, O. I. Dovzhenko, S. I. Nikol'skii and I. V. Rakobel'skaia. *Cloud chamber investigation of the electron-photon component near the axis of extensive air showers at 3860 m above sea level*. Soviet Phys.-JETP **7**, 374–379, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 541–547, 1958, März.) Das Energiespektrum der Elektronen-Photonen-Komponente von ausgedehnten Luftschaubern wurde in 3860 m Höhe über Meereshöhe in verschiedenen Abständen von der Schauerachse untersucht. Dabei wurden Schauer mit  $\bar{N} = 1,5 \cdot 10^5$  registriert. Der Bruchteil von gemessenen Elektronen und Photonen hoher Energie war beträchtlich kleiner als derjenige, der sich durch Berechnung aus der Kaskadentheorie ergibt, und zwar ganz besonders bei kleinen Abständen von der Schauerachse. Eine bessere Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment erhält man bei größeren Entfernungen. Die laterale Verteilung der Energie der Elektronen-Photonen-Komponente kann näherungsweise durch ein Gesetz der Form  $r^{-n}$  dargestellt werden, wobei für Entfernungen von 1 bis 10 m und für Schauer mit  $\bar{N} = 2 \cdot 10^5$  den Wert  $1,5 \pm 0,3$  hat.

Allkofer.

3-946 V. V. Guzhavin and I. P. Ivanenko. *Lateral distribution function of photons at cascade shower maximum*. Soviet Phys.-JETP **7**, 512–513, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **34**, 746–747, 1958, März.) (Moscow, State



Univ.) Die laterale Verteilungsfunktion der Lichtquanten in einem ausgedehnten Luftschauer wurde von MOLIERE unter Vernachlässigung des Ionisationsverlustes gerechnet. Während diese Ergebnisse lediglich für  $r \ll 1$  Gültigkeit haben und die von EYGES und FERNBACH nur für  $r \geq 1$ , wurde in dieser Arbeit die laterale Verteilungsfunktion für Photonen mit der Impulsmethode für einen größeren Gültigkeitsbereich gerechnet.

Allkofer.

3-947 I. P. Ivanenko und B. E. Samosudov. *Cascade curves for copper*. Soviet Phys. JETP 8, 884—887, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moscow 35, 1265—1270, 1958, Nov.) (Moscow, State Univ.) Für Primärenergien von Elektronen oder Photonen zwischen  $10^7$  und  $10^{12}$  eV werden die Elektronenkaskaden nach der Momentenmethode berechnet. Hierbei wird besonders die Abhängigkeit des totalen Photonenabsorptionskoeffizienten von der Energie und die RUTHERFORD-Streuung der geladenen Teilchen in Betracht gezogen. Die numerischen Ergebnisse werden diskutiert.

Hora.

3-948 W. W. Gushawin und I. P. Iwanenko. *Die Abhängigkeit des mittleren Flugwinkels der Teilchen vom Achsenabstand in einem Kaskadenschauer*. J. exp. theor. Phys., Moscow 36, 1509—1512, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Als Näherung zur Bestimmung der vollständigen Winkel- und Abstandsverteilung der Schauerteilchen benutzen Vff. die Momentenmethode. In dieser Arbeit wird als erster Schritt zur Lösung dieses Problems der mittlere Winkel  $\bar{\Theta}_x(E, x)$  zwischen der Bewegungsrichtung des Teilchens und der Achse des Schauers für eine Teilchenenergie  $E$  und einen Achsenabstand  $x$  bestimmt. Dieser Winkel stellt einen Gleichgewichtswert dar, d. h. ist integriert über die Entwicklungstiefe des Schauers. Da die Funktion  $\bar{\Theta}_x$  im wesentlichen für  $x \ll 1$  physikalisch interessant ist, werden die Ionisierungsverluste vernachlässigt. Man kann zeigen, daß in einem elektro-

magnetischen Kaskadenschauer für Abstände bis  $\tilde{x} = Ex/E_s \leq 0,1$  die Anzahl der Teilchen mit Energien unterhalb  $10^8$  eV klein ist ( $E_s = 21$  MeV,  $x$  in t-Einheiten). Die berechnete Verteilung wird mit Messungen von GRIGOROV und KONDRATJEW an Elektronenschauern, erzeugt durch ein Primärelektron oder -Photon mit der Energie  $E_0 \approx 10^{13}$  eV verglichen. Die Übereinstimmung ist gut, woraus geschlossen wird, daß die Messungen tatsächlich an einem reinen Elektron-Photonschauer stattfanden.

Vogel.

3-949 W. Ball und K. H. Lauterjung. *Energie der Neutronen vom Einfang negativer  $\mu$ -Mesonen in Bleikerne*. Z. Naturf. 14a, 581—582, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Heidelberg, Max-Planck-Inst. Kernphys.) Es wurde ein Höhenstrahlenteleskop zum Nachweis der beim Einfang negativer Ultrastrahlungs- $\mu$ -Mesonen entstehenden Neutronen aufgebaut. Die  $\mu$ -Mesonen werden in Blei absorbiert, erzeugen in Paraffin Rückstoßprotonen, die in ZnS(Ag)-Leuchtschirmen nachgewiesen werden. Durch zwischen den Paraffin und dem Leuchtschirm eingeschobene Al-Folien verschiedener Dicke konnten Aussagen über die Energie der Rückstoßprotonen gemacht werden. Es zeigt sich, daß der größte Teil der nach dem Einfang negativer  $\mu$ -Mesonen in Blei emittierten Neutronen Energien kleiner als 3 MeV besitzen.

Allkofer.

3-950 K. G. McCracken. *Variations in the cosmic-ray rigidity spectrum*. Phys. Rev. (2) 113, 343—348, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Hobart, Tasm., Univ., Phys. Dep.) Schwankungen in den Zählraten von zwei Neutronenmonitoren und einem Mesonenteleskop, die an Orten hoher geographischer Breite aufgestellt waren und von einem Neutronenmonitor, der sich an einem Ort niedriger geographischer Breite befand, wurden in einer Zeitperiode zwischen dem August 1956 und dem Januar 1958 untersucht. Eine sich über einen längeren Zeitraum erstreckende Abnahme der Zählrate wurde an allen Meßstationen überlagert von zahlreichen kurzzeitigen Schwankungen mit einer Dauer von 3 bis 30 Tagen beobachtet. Die langzeitigen Schwankungen der Neutronen-Zählrate war in hohen Breiten vielmal so groß als in niederen Breiten, wodurch angezeigt wird, daß die Änderungen im Ultrastrahlungsspektrum bei niederen magnetischen Steigungen stärker ausgeprägt sind. Die kurzzeitigen Schwankungen der Neutronen-Zählrate in hohen Breiten waren etwa 2,5mal größer als die in niederen Breiten, wobei das Verhältnis von Ereignis zu Ereignis sich änderte. Dies wird als Beweis dafür gedeutet, daß

die Änderungen des Spektrums während kurzzeitiger Schwankungen weniger stark von der magnetischen Steifheit abhängen als im Falle langzeitiger Schwankungen. Diese Aussage wird noch durch Vergleich der Neutronenmessungen mit denen der Mesonen untermauert. Man zieht den Schluß, daß die lang- und kurzzeitigen Schwankungen in der Intensität durch verschiedene Mechanismen erzeugt werden. Allkofer.

3-951 L. C. Towle and J. A. Lockwood. *Cosmic-ray increases associated with solar flares*. Phys. Rev. (2) **113**, 641—647, 1959, Nr. 2. (15. Jan.) (Durham, N. H., Univ.) Die Meßergebnisse eines für das Geophysikalische Jahr standardmäßig aufgebauten Neutronenmonitors, der sich auf dem Mount Washington bei New Hampshire in einer Höhe von 6262 Fuß über dem Meeresspiegel befindet, wurden auf eine mögliche Intensitätszunahme im Zusammenhang mit Sonnenflecken überprüft. Für die Jahre 1956 und 1957 wurden keine Intensitätszunahmen  $\geq 0,25\%$  festgestellt. Ein zusätzliches Maximum im mittleren Tageszyklus zurzeit des Passierens der Einfallzone wurde während dieser Zeitperiode nicht beobachtet. Mögliche Erklärungen für dieses Ergebnis werden diskutiert. Allkofer.

3-952 Scott E. Forbush. *Cosmic-ray intensity variations during two solar cycles*. J. geophys. Res. **63**, 651—669, 1958, Nr. 4. (Dez.) (Washington, D. C., Carnegie Institution, Dep. Terrest. Magnetism.) Nach Korrektur des mittleren Jahresganges und der „Drift“ der Basiswerte (letztere durch Vergleich mit einer Standardstation Cheltenham US) wird die säkulare Variation erhalten, die der solaren Aktivität entgegengerichtet ist. Resultate von drei Stationen (Cheltenham US, Christchurch-Neuseeland, Huancayo-Peru) aus zwei Sonnenflecken-Zyklen. Rawer.

3-953 H. Straubel. *Modellversuche zur Elektronenbewegung*. Research Film **2**, 220—224, 1957, Nr. 5. (Juli.) (Univ. Jena, Phys. Inst.) Mit elektrisch geladenen Tröpfchen von  $10^{-3}$  bis  $10^{-2}$  cm Durchmesser wurden Modellversuche zur Elektronenbewegung ausgeführt und im Film festgehalten, so die Bewegung der Elektronen in der Triode, in einer elektrostatischen Linse und die Stabilisierung elektrisch geladener Teilchen in einem Wechselfeld. W. Weber.

3-954 W. E. Quinn, A. Pery, J. M. Baker, H. R. Lewis, N. F. Ramsey and J. T. La Tourrette. *Electron-bombardment detection of noncondensable molecular beams*. Rev. sci. Instrum. **29**, 935—943, 1958, Nr. 11. (Nov.) (Cambridge, Mass., Univ., Lyman Lab.) Es wird über den Bau eines Detektors zum Nachweis von kondensierbaren und nichtkondensierbaren Molekularstrahlen berichtet. Das Prinzip in der Anordnung besteht in der Ionisation eines Teiles des Molekularstrahles durch Elektronenbombardement und anschließender Messung der Ionen. Zuvor werden verschiedene Ionenanteile massenspektrometrisch voneinander getrennt und das Meßsignal hinter Multiplier, Elektrometer und phasenempfindlichem Detektor beobachtet. Modulationstechnik für den Strahl und magnetischer Resonanznachweis werden diskutiert. Die Anordnung wurde erfolgreich zur Messung der Intensitäten von Molekularstrahlen aus HD, D<sub>2</sub>, Ne usw. verwendet. Kleinpoppen.

3-955 N. B. Gornyi. *Investigation of discrete energy losses of electrons in Mg, MgO, BeO and Ge*. Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 481—490, 1958, Nr. 5. (S. B.) Diskrete Energieverluste von an verschiedenen Festkörpern reflektierten Elektronen niedriger und mittlerer Energie lassen sich durch Interband-Übergänge oder durch kollektive Plasmaschwingungen des Elektronengases im Festkörper nach der Theorie von BOHM und PINES deuten. Vf. vergleicht die Energieverteilungskurven von reflektierten Elektronen von größenordnungsmäßig 100 eV Energie und die wahre Sekundärelektronenemission und stellt fest, daß die Energieverluste Interbandübergängen zuzuschreiben sind bis auf je ein Maximum von einigen Volt bei allen untersuchten Substanzen, wofür wahrscheinlich die Anregung einer Plasmaschwingung verantwortlich ist. Harbeke.

3-956 J. L. Klimontowitsch. *Energieverluste geladener Teilchen infolge der Anregung von Plasmaschwingungen*. J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1405—1418, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Bei der Behandlung der Bremsung von Elektronen bei ihrer Bewegung im Plasma

werden Elektronenstrahl und Plasmaschwingungen als Untersysteme betrachtet. Es wird eine kinetische Gleichung aufgestellt, welche die Wechselwirkung zwischen Strahl und Plasma unter der Voraussetzung beschreibt, daß der Elektronenstrahl die Eigenschaften des Plasmas nicht beeinflußt und daß der Zustand des Plasmas durch seine Gleichgewichtsgrößen gekennzeichnet ist. Der auf Grund dieser Gleichung berechnete Ausdruck für die Reibungskräfte enthält Verluste sowohl infolge von Elektron-Elektron-Stößen als auch infolge der Anregung von Plasmaschwingungen. Es wird ein allgemeinerer Fall behandelt, in dem sich keines der beiden Untersysteme im thermischen Gleichgewicht befindet; in diesem Fall wird als Beispiel die simultane Lösung des Systems nichtlinearer Gleichungen für die Verteilungsfunktion der Elektronen im Strahl und für das elektrische Potential untersucht. Auf Grund der Ergebnisse läßt sich der Effekt der schnellen Energieübertragung von den Elektronen im Strahl an die Plasmaelektronen erklären, der erstmals von LANGMUIR beobachtet wurde. Vogel.

3-957 Robert C. Abbott and H. W. Berry. *Measurement of the angular distribution of electrons ejected from tungsten by helium ions*. J. appl. Phys. **30**, 871-873, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Syracuse, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Bei  $10^{-5}$  Torr werden auf ein Wolframblech Heliumionen von 40, 400 und 825 eV Energie unter Einfallswinkeln von  $60^\circ$ ,  $67,5^\circ$  und  $75^\circ$  eingeschossen. Die in verschiedenen Richtungen emittierten Elektronen werden auf  $\pm 3^\circ$  genau mit einer auf  $\pm 5\%$  genauen Strommessung, bei der über einen FD-54-Verstärker eine Galvanometerempfindlichkeit von  $2 \cdot 10^{-16}$  Amp/mm/m erreicht wurde, bestimmt. Im Fehlerbereich ergibt sich eine Cosinus-Verteilung der emittierten Elektronen. Es wird gefolgert, daß die beobachtete Cosinusverteilung auf eine Isotropie der Richtungsverteilungen des Anregungsprozesses im Wolfram schließen läßt. Diese Gedanken werden durch einen halbphänomenologischen Ansatz mathematisch präzisiert. Hora.

3-958 V. V. Afrosimov, R. N. Il'in and N. V. Fedorenko. *The ionization of argon by hydrogen ions*. Soviet Phys.-Tech. Phys. **3**, 2080-2087, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. SSSR **28**, 2266, 1958, Nr. 10.) Um die Ladungsverteilung von Sekundärionen bei Stoßprozessen mit Ladungsübertragung und Ionisation in Gasen zu untersuchen, lassen Vff.  $H^+$ ,  $H_2^+$  und  $H_3^+$ -Ionen von 5 bis 180 keV auf Argon stoßen. Die Gesamtwirkungsquerschnitte für Elektroneneinfang  $\sigma_0$  sowie für die Erzeugung freier Elektronen  $\sigma_-$  wurden ebenfalls bestimmt. Maxima für  $\sigma_-$  sowie für das Auftreten von  $A^{2+}$ ,  $A^{3+}$ ,  $A^{4+}$  liegen bei 2 bis  $3 \cdot 10^8$  cm/s. Dagegen nimmt  $\sigma_0$  mit steigender Geschwindigkeit der Primärionen ab.  $\sigma_-(\max) = 1,6 \cdot 10^{-16}$  cm<sup>2</sup>. Die Ergebnisse werden mit denen früherer Untersuchungen von Stößen von Helium und Neon auf Argon verglichen. Danach nehmen die Wirkungsquerschnitte für  $A^{2+}$ ,  $A^{3+}$ ,  $A^{4+}$  bei stoßenden Atomionen mit wachsender Kernladungszahl zu, bei stoßenden Molekülionen dagegen mit der Nukleonenzahl. V. Weidemann.

3-959 Fred Schwirzke. *Ionisierungs- und Umladequerschnitte von Wasserstoff-Atomen und Ionen in Wasserstoff bei kinetischen Energien von 9 bis 60 keV*. Diss. T. H. Karlsruhe 1959. H. Ebert.

3-960 V. T. Chiplonkar and B. N. Varadajan. *A note on the dependence of the sputtering produced by bombardment by canal rays on their angle of impact*. Indian J. Phys. **33**, 127-134, 1959, Nr. 3. (März.) (Bombay, Inst. Sci.) Behnisch.

3-961 Charles H. Corliss and William F. Meggers. *Improved description of hafnium spectra*. J. Res. nat. Bur. Stand. **61**, 269-324, 1958, Nr. 4. (Okt.) Frühere Untersuchungen der Hf-Spektren waren durch Verunreinigungen und das Auftreten von Molekülspektren erschwert. Durch Verwendung von fast reinem Hf-Metall (etwa 0,1% Fremdatome) und elektrodenlosen Lampen konnte die Erzeugung der Hf-Spektren verbessert werden. Die Lampen waren mit Hf-Halogeniden gefüllt und wurden bei relativ kleinem Druck und tiefer Temperatur durch Mikrowellen angeregt. Die Molekülspektren lassen sich durch Vergleichen der Spektren von Lampen mit verschiedenen Halogeniden (Cl, Br, J) eliminieren, und auch schwächere Hf-Linien sind als solche zu erkennen. Mit Hilfe der geschätzten relativen Intensitäten in verschiedenen Lichtquellen, einschließlich



Bogen und Funken, läßt sich die Zuordnung einer Linie zum Hf I-, Hf II-, Hf III- oder Hf IV-Spektrum angeben. Die Aufnahmen der ZEEMAN-Aufspaltungen wurden durch Benutzung stärkerer Magnetfelder und größerem spektrographischem Auflösungsvermögen ebenfalls verbessert. Eine Tabelle gibt die Wellenlängen von etwa 6200 Hf-Linien zwischen 1284 und 12043 Å mit den geschätzten Intensitäten für Anregung in Lampe und Bogen sowie die Zuordnung zu den einzelnen Atom- oder Ionenspektren an. Ferner werden von 1030 Linien die Aufspaltungstypen des ZEEMAN-Effektes angegeben. Weitere Einzelheiten über die ZEEMAN-Aufspaltungen sollen mit einer Analyse der Spektren von Hf I und Hf II veröffentlicht werden.

Bayer-Helms.

**3-962 Dieter von Ehrenstein, Gerhard Fricke und Peter Pietsch.** *Aufbau einer magnetischen Atomstrahlresonanzapparatur.* Z. Phys. **156**, 411-415, 1, 1959, Nr. 3. (23. Sept.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Zwecks Untersuchung der noch offenen Probleme der Hochfrequenzspektroskopie der Atomgrundzustände wurde eine magnetische Atomstrahlresonanzapparatur aufgebaut. Der Ionisationsdetektor bestand aus einem Massenspektrometer mit einer vorgeschalteten Elektronenstoß-Ionisationsvorrichtung. Ofen und Detektor wurden bereits in anderen Arbeiten beschrieben. (G. FRICKE, Ber. **34**, 1998, 1955.) In Tabellen sind die technischen Daten angegeben. Die Gesamtlänge des Atomstrahls betrug 127 cm. Das A-Feld hatte eine Länge von 15 cm und eine maximale Inhomogenität von ca. 36000 Gauß/cm; das B-Feld war 40 cm lang und besaß eine maximale Inhomogenität von ca. 1600 Gauß/cm. Die Länge des homogenen C-Feldes betrug 15 cm. Durch den feststehenden Detektor und die Kollimatorachse war die Atomstrahlrichtung vorgegeben. Zur bequemen Ausrichtung der Apparatur waren Ofen, A- und C-Feld auf einer um die Kollimatorachse drehbaren Platte angebracht und das B-Feld auf einer weiteren Platte gelagert. Die Justierung wurde mit Hilfe von „Schattendrähnen“ durchgeführt, die am Anfang des A-Feldes und an den beiden Enden des B-Feldes in der „Soll-Linie“ des Strahls vorgeschoben werden konnten. Die Ausrichtung erfolgte zunächst durch „Aufhängen“ auf die optische Achse eines Fernrohrs, mit dem man vom Ofen her durch die ganze Apparatur hindurchsehen konnte. Anschließend wurde bei vorgeschobenen Schattendrähnen und abgeschalteten Magnetfeldern mit dem Atomstrahl auf kleinstes Signal am Detektor justiert. Vom Magnetsystem befanden sich nur die Polschuhe im Vakuum. Als Vakuumtrennwand diente eine 0,2 mm starke Nickelfolie. Die Magnetfeldspulen lagen außerhalb des Vakuums; sie waren so hochohmig gewickelt, daß die Spulenströme mit Elektronenröhren geregelt werden konnten. Die Konstanz der Ströme für A- und B-Feld betrug  $10^{-3}$ , für das C-Feld etwa  $10^{-4}$ .

Kleinpoppen.

**3-963 Richard Weiner.** *Charge distribution of excited isomeric nuclei and atomic spectra (the nuclear isomeric shift).* Phys. Rev. (2) **114**, 256-260, 1959, Nr. 1. (1. Apr.) (Bucharest, Rum., Acad., Phys. Inst.) Der Vergleich der Ladungsverteilungen zweier isomerer Kerne ist automatisch in den Atomspektren zu sehen. Einige theoretische Aspekte dieses Effektes werden hier diskutiert. Es werden nur ungerade Kerne mit optischen Protonen betrachtet. Es wird angenommen, daß die Übergänge von Einteilchen herrühren und daß die ROSENTHAL-BREITSCHES Störungstheorie gültig ist. Unter diesen Annahmen zeigt es sich, daß, abgesehen vom Vorzeichen der Effekt ein Einteilcheneffekt ist, der von optischen Protonen herrührt. Das Vorzeichen der Verschiebung ist im allgemeinen stark von der nuklearen Konfiguration abhängig. Im Falle zweier charakteristischer Übergänge kann man zeigen, daß die Größenordnung des Effektes nicht von der Gestalt des Kernpotentials abhängt. Bei den Spezialfällen: Harmonisches Oszillatorpotential und Kastenpotential mit unendlich hohen Wänden — existiert eine einfache Beziehung zwischen der Verschiebung und den Charakteristika der beiden Kernzustände. Numerische Anwendungen werden im Falle  $\text{In}^{115}\text{III}$  und  $\text{Au}^{197}\text{I}$  gegeben. Der theoretische Wert ist mit den Methoden der atomischen Spektroskopie zu prüfen.

Leisinger.

**3-964 N. J. Ionesco-Pallas.** *Isotope shift and Fermi-Segré formula.* Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 655-657, 1959, Nr. 4. (Apr.)

W. Behnsch.

**3-965 Th. J. M. Sluyters and J. Kistemaker.** *The excitation mechanism of  $\text{Ar}^+$  ions of 5-24 keV in He, Ne, Ar, Kr, Xe.* Physica, 's Grav. **25**, 182-184, 1959, Nr. 2. (Febr.)

(Amsterdam, Lab. Massaspektrogr.) Beschreibung der Apparatur, Vakuumspektrograph mit ROWLAND-Gitter. Es wurden Ladungsaustausch und Ionisationsquerschnitt sowie Intensität und Zusammensetzung (Ionen und neutrale Atome) des Ionenstrahls bestimmt. In einer Tabelle werden die beobachteten (Bogen- und Funken-)Spektren angegeben. Die Linienintensitäten hängen linear vom Ionenstrom, in einigen Fällen auch linear vom Druck ab. Die Anregungsquerschnitte der Ar II-Linie  $\lambda$  4658 Å (Größenordnung  $10^{-20}$  cm<sup>2</sup>) sind für die Fälle Ar<sup>+</sup> in He, Ne, Ar graphisch als Funktion der Beschleunigungsspannung dargestellt. Der Anregungsmechanismus wird diskutiert.

Bayer-Helms.

3-966 **Wade L. Fite and R. T. Brackmann.** *Collisions of electrons with hydrogen atoms. I. Ionization.* Phys. Rev. (2) **112**, 1141—1151, 1958, Nr. 4. (15. Nov.) (San Diego, Calif., Gen. Dyn. Corp., Atom. Div., John Jay Hopkins Lab. Pure Appl. Sci.) Es wird experimentell der Wirkungsquerschnitt der Ionisation von Wasserstoffatomen durch Elektronenstoß als Funktion der Elektronenenergie ermittelt. Als Atomstrahlofen diente ein Wolframofen, der bis auf 1800° K aufgeheizt wurde und durch thermische Dissoziation Wasserstoffatome erzeugte. Der Atomstrahl war moduliert und kreuzte einen Gleichstrom von Elektronen. Infolge der Modulation konnten die Wasserstoffionen von den übrigen zahlreichen Ionen, die durch Stoß der Elektronen mit den Restgasmolekülen gebildet wurden, unterschieden werden. Aus dem massenspektroskopischen Studium der Peak-Intensitäten als Funktion der Temperatur des Wolfram-Ofens bei konstantem Gasfluß wurde das Verhältnis des Wirkungsquerschnittes für die Ionisation der Wasserstoffatome zu dem der Wasserstoffmoleküle direkt bestimmt. Der absolute atomare Wirkungsquerschnitt ergab sich hieraus direkt aus dem bekannten molekularen Wirkungsquerschnitt. Zum Vergleich ist die BORNsche Näherung für beide Fälle berechnet worden. Es zeigte sich, daß die BORNsche Näherung erster Ordnung oberhalb etwa 250 eV (15facher Betrag der Ionisationsenergie des Atoms) den experimentellen atomaren Wirkungsquerschnitt gut wiedergibt, während unterhalb der Energie erwartungsgemäß Abweichungen auftreten.

Kleinpoppen.

3-967 **Wade L. Fite and R. T. Brackmann.** *Collisions of electrons with hydrogen atoms. II. Excitation of Lyman-alpha radiation.* Phys. Rev. (2) **112**, 1151—1156, 1958, Nr. 4. (15. Nov.) (San Diego, Gen. Dyn. Corp., Atom. Div., John Jay Hopkins Lab. Pure Appl. Sci.) Es wurde der Wirkungsquerschnitt für die Anregung der LYMAN- $\alpha$ -Strahlung durch Elektronenstoß als Funktion der Elektronenenergie gemessen. Die benutzte Atomstrahlapparatur entsprach derjenigen der vorhergehenden Arbeit (vorst. Ref.) Die gefundenen relativen Wirkungsquerschnitte wurden mittels der BORNschen Approximation im Energiebereich 200 bis 700 eV „geeeicht“. Der konstante Elektronenstrom kreuzte den Wasserstoff-Atomstrahl. Zum Nachweis der LYMAN- $\alpha$ -Strahlung diente ein mit Joddampf gefüllter Photo-Zähler — ein GEIGER-MÜLLER-Zähler —, bei dem die Ionenpaare durch Photoionisation der I<sub>2</sub>-Moleküle erzeugt wurden. Mit einer Fehlerbreite von etwa 50% bis 60% wurde außerdem die Polarisation der LYMAN-Strahlung bestimmt. Erwartungsgemäß traten in der Nähe der Schwellenenergie der Anregung des 2p-Zustandes Abweichungen zwischen den experimentellen und den Ergebnissen der BORNschen Näherung erster und zweiter Ordnung auf.

Kleinpoppen.

3-968 **R. T. Brackmann, Wade L. Fite and Roy H. Neynaber.** *Collisions of electron with hydrogen atoms. III. Elastic scattering.* Phys. Rev. (2) **112**, 1157—1161, 1958, Nr. 4. (15. Nov.) (San Diego, Calif., Gen. Dyn. Corp., Atom. Div., John Jay Hopkins Lab. Pure Appl. Sci., Convair Div.) In dem dritten Teil ihrer Arbeit (vorst. Ref.) über Elektronenkollisionen mit Wasserstoffatomen berichten Vff. über die Messung des Wirkungsquerschnittes der elastischen Streuung der Elektronen unterhalb einer Energi von 10 eV. Die experimentelle Anordnung ähnelte der von BEDERSON, MALAMUD und HAMMER (Bull. Am. Phys. Soc. (II) **2**, 122, 1957). Ein gleichförmiger Elektronenstrom kreuzte einen mit 100 Hz modulierten Wasserstoff-Atomstrahl. Auf Grund der Modulation konnte die Wechselwirkung der Elektronen mit den Wasserstoffatomen nachgewiesen und von der Wechselwirkung der Elektronen mit den Restgasmolekülen unterschieden werden. Direkte Messungen des Verhältnisses der Wirkungsquerschnitt für die obigen Prozesse von Wasserstoffatomen zu Wasserstoffmolekülen wurden durch

geführt und die absoluten Werte für den atomaren Wirkungsquerschnitt erhalten. Während die Messungen für Energien unterhalb 3 eV relativ ungenau sind, zeigen die Messungen im Energiebereich von 3 bis 10 eV keine entscheidenden Abweichungen von den bestehenden Theorien.

Kleinpoppen.

**3-969 L. M. Wolkowa.** *Die Anregungswirkungsquerschnitte der Spektrallinien des Kaliums.* Opt. i Spektrosk. **6**, 273—278, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Anregungsfunktionen bei Anregung durch Elektronenstoß werden bei zwei Bogen- und elf Funkenlinien des Kaliums experimentell bestimmt und aus ihnen die Abhängigkeit des Wirkungsquerschnittes von der Energie der stoßenden Elektronen berechnet.

v. Keussler.

**3-970 O. B. Firsov.** *Qualitative Behandlung der mittleren Anregungsenergie der Elektronen bei Atomstößen.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1515—1523, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Der Übergang kinetischer Energie der stoßenden Atome in Anregungsenergie der Elektronen wird als Bremsungsvorgang infolge Elektronenaustausches betrachtet. Im Überdeckungsgebiet der Elektronenhüllen wird die Elektronenbewegung quasiklassisch behandelt. Ein Elektron, das aus dem Wirkungsbereich eines Atoms in den des anderen übergeht, soll einen Impuls übertragen, der im Mittel durch die Relativgeschwindigkeit der Atome gegeben wird. Obwohl der quasiklassische Standpunkt sich theoretisch nicht ausreichend begründen läßt, liefert er vernünftige Ergebnisse. Kriterium für seine Anwendung ist Kleinheit des Abstandes zwischen benachbarten Termen des Systems stoßender Atome gegenüber der berechneten mittleren Anregungsenergie der Elektronen. Hierdurch wird aber die erste Näherung jeder beliebigen Störungstheorie hinfällig. — Zum Vergleich der Ergebnisse über die Energieverluste mit dem Experiment stehen nur Messungen von Stößen der Ionen  $\text{Ar}^+$  und  $\text{Ne}^+$  mit Ar-Atomen bei 75 keV zur Verfügung. Außerdem wird die gewonnene Geschwindigkeitsabhängigkeit des Ionisierungs-Querschnitts, der sich universell für alle Atompaare in der reduzierten Form  $\sigma/\sigma_0 = [(u/u_0)^{1/5} - 1]^2$  darstellen läßt ( $u_0$  und  $\sigma_0$  abhängig von den Ordnungszahlen der Stoßpartner), mit den Messungen verschiedener Autoren verglichen. Sowohl der direkte als auch der indirekte Vergleich zeigen Diskrepanzen, die über den Faktor 2 nicht hinausgehen.

Vogel.

**3-971 R. B. Taziroff.** *Zur Frage nach der Natur der Verschiebung infraroter Emissionsbanden in Flammenspektren.* Opt. i Spektrosk. **6**, 137—140, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Die am Emissionsspektrum einer CO-Flamme in  $\text{O}_2$  durchgeführten Versuche der Vfl. haben gezeigt, daß eine Rot- und eine Violettverschiebung der  $\text{CO}_2$ -Banden und eine Violettverschiebung der CO-Banden im Vergleich zu ihrer Lage bei Absorption stattfindet. Diese Verschiebungen werden auf die in den Schwingungsbanden durch verschieden starke thermische Anregungen der Rotationsbanden hervorgerufene Unsymmetrie zurückgeführt.

v. Keussler.

**3-972 Dwight E. Couch and Abner Brenner.** *Glow discharge spectra of copper and indium above aqueous solutions.* J. electrochem. Soc. **106**, 628—629, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand., Chem. Div.) Ein ungewöhnliches Gasentladungsleuchten wurde zwischen einer Wolframelektrode und einer als Gegenelektrode wirkenden wäßrigen Lösung von Kupfer- oder Indiumsalzen beobachtet. Salze anderer untersuchter Metalle zeigten diese Erscheinung nicht. Die Wellenlängen und relativen Intensitäten der auftretenden Spektrallinien werden angegeben. Eigenschaften und mögliche Ursachen des Effekts werden diskutiert.

G. Schwarz.

**3-973 A. A. Waschmann, L. W. Lipis und N. A. Teterina.** *Hyperhochfrequenzquelle zur Anregung der Spektren von Gasmischen.* Opt. i Spektrosk. **6**, 260—262, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Anwendung eines Magnetrons mit einer Frequenz von 3000 MHz zur Anregung von Gasspektren für spektralanalytische Zwecke.

v. Keussler.

**3-974 Renzo Baistrocchi.** *Alcune caratteristiche spettiali dell'arco a corrente alternata ad alto potenziale.* Atti Fond. Ronchi **14**, 281—286, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Firenze, Univ., Ist. Chim. Fis.)

V. Weidmann.



3-975 **J. M. Vogel, W. F. Koslow und A. A. Kalmykow.** *Zur Frage nach der Existenz des negativen Stickstoffs.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1354-1356, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) DUKELSKI und Mitarbeiter haben die Frage, welche Atome des Periodischen Systems stabile negative Ionen bilden, prinzipiell geklärt: Atome mit nicht abgeschlossenen Schalen tun dies, solche mit abgeschlossenen Schalen nicht. Bis jetzt kennt man nur eine Ausnahme: Das N-Atom mit einer Konfiguration der Außenhülle  $2p^3$  ist noch nicht mit Sicherheit als negatives Ion beobachtet worden. Eine schwache Linie negativer Ionen mit der Masse 14 in der Entladung in  $NH_3$  bei DUKELSKI und SANDBERG (Ber. Akad. Wiss. UdSSR (Doklady) **86**, 263, 1952) kann auch durch  $NH^-$ -Ionen gedeutet werden. VII. versuchten  $N^-$ -Ionen nachzuweisen, indem sie beim Durchgang von  $N^+$ -Ionen durch Materie eine Umladungsreaktion  $N^+ \rightarrow N^-$  hervorriefen. Der Querschnitt hierfür erreicht bei Einzelstößen mancher Ionen mit schweren Edelgasen gaskinetische Werte. In Kr wurde ein Umladungsquerschnitt von  $1,9 \cdot 10^{-22} \text{ cm}^2$  bestimmt; dieser kleine Wert deutet darauf hin, daß die Bindungsenergie des Überschußelektrons im  $N^-$ -Ion sehr klein sein muß, was mit Abschätzungen nach den empirischen Formeln für die isoelektrische Reihe und der Elektronenkonfiguration dieses Ions im Einklang steht. Negative Molekulationen konnten, ausgehend vom  $N_2^+$ , in Kr nicht erzeugt werden. Vogel.

3-976 **J. Terpstra and J. A. Smit.** *Measurement of „optical“ transition probabilities in the silver atom.* Physica, 's Grav. **24**, 937-958, 1958, Nr. 12. (Dez.) (Utrecht, Univ., Fys. Lab.) Für 22 Spektrallinien des Silber-Atoms wurde die Übergangswahrscheinlichkeit der spontanen Übergänge aus der Intensität der Linie und der Besetzungszahl des oberen Zustandes bestimmt. Die Anregung der Silberatome geschah in einer Bogenentladung in Luft bei Atmosphärendruck. Die Kathode bestand aus einem Kohlestift, die Anode aus einem mit Silber gefülltem Kohlestift oder aus einem Silberstift. Die Stromstärke betrug etwa 5 Amp. Das Bogenspektrum zeigte CN-Banden und Silber-Linien, deren Intensitäten photographisch gemessen wurden. Die Bogenentemperatur wurde aus den Intensitätsverhältnissen der CN-Banden bestimmt, sie betrug  $5000^\circ$  bis  $6000^\circ \text{ K}$ . Bei jeder Belichtung der photographischen Platte wurde die relative Besetzung der oberen Zustände der zugehörigen Silberlinien aus der Temperatur bestimmt. Aus den so erhaltenen Besetzungsgrößen und den gemessenen Intensitäten der Silber-Linien wurden ihre relativen Übergangswahrscheinlichkeiten berechnet und tabellarisch zusammengestellt. Da der Dampfdruck des Silberdampfes nicht genau bekannt ist, konnten keine absoluten Übergangswahrscheinlichkeiten bestimmt werden. Andererseits konnte gezeigt werden, daß bei der Bestimmung der relativen Übergangswahrscheinlichkeiten weder Störeffekte durch Ionisationen im Bogenplasma noch Selbstabsorption der gemessenen Linien auftraten. Die Übergangswahrscheinlichkeiten der Resonanzlinien sind nicht gemessen worden. Kleinpoppen.

3-977 **L. I. Maissel.** *Selective pressure broadening and the Stark effect.* Proc. phys. Soc. Lond. **74**, 97-100, 1959, Nr. 1 (Nr. 475). (1. Juli.) (London, Imper. Coll. Sci. Technol.) Der STARKEffekt ist als Ursache einer Linienverbreiterung schon seit langem bekannt, die Untersuchungen wurden aber bisher fast nur an Wasserstoff (und Helium) ausgeführt, hauptsächlich wegen der Größe des Effekts und der astrophysikalischen Wichtigkeit dieser Elemente. In der vorliegenden Arbeit wird nachgewiesen, daß auch bei Neon und Argon der STARK-Effekt eine Linienverbreiterung verursacht. Die Messungen wurden in kondensierten Gasentladungen gemacht (Entladung von  $10 \mu\text{F}$  bei 20 kV durch eine 1 mm weite Kapillare) im Druckbereich 0,5 bis 350 Torr. Dabei treten hauptsächlich die Linien von NeII und ArII auf. Sie werden bezüglich ihrer Druckverbreiterung in vier Klassen eingeteilt, je nachdem, ob sie die ersten Anzeichen einer Verbreiterung bei 1, 10, 40 bzw. 350 Torr zeigen. Parallel mit dieser Klassifizierung wird eine Liste von aus der Literatur entnommenen STARK-Verschiebungen gegeben. Diese erwiesen sich als um so größer, je größer die gemessene Druckverbreiterung war. Eine noch engere Entsprechung von STARKeffekt und Verbreiterung ergibt sich, wenn man bei ersterem statt der Linien selbst die Ausgangsniveaus der betreffenden Übergänge betrachtet. Die Tatsache, daß dann die Parallelität noch besser wird, zeigt, daß die Druckverbreiterung einer Linie empfindlicher ist gegen den STARK-Effekt des oberen

Niveaus als gegen den der Linie selbst, im Gegensatz zu den bisherigen Vorstellungen.  
Ch. Ottinger.

**3-978 W. P. Ssytscheff.** *Zur Frage der Stöße zweiter Art im Gasmisch  $N_2 + Ar$ .* Opt. i Spektrosk. **6**, 419—422, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Zur Beantwortung einer auf Grund früherer experimenteller Untersuchungen des Vf. entstandenen Fragestellung wird der relative Wirkungsquerschnitt bei Stößen zweiter Art zwischen metastabilen Argonatomen und Stickstoffmolekülen berechnet.  
v. Keussler.

**3-979 Frank Matossi.** *Effektive Ladung und Ionizität einer Bindung*, Z. Naturf. **14a**, 791—792, 1959, Nr. 9. (Sept.) (Freiburg/Br., Univ., Inst. Elektrowerkst.) Als experimentelles Kriterium zur Abschätzung des Ionenanteils einer Bindung im Verhältnis zum kovalenten Anteil wird oft die „effektive Ladung“ einer dieser Bindung zugeordneten Schwingungsfrequenz herangezogen. Vf. zeigt an Hand eines einfachen klassischen Modells, daß dieses Kriterium nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ unbrauchbar ist, und zwar als Folge induzierter atomarer Dipolmomente — selbst auch dann, wenn keine Ionen vorhanden sind. Ein im Prinzip brauchbares, jedoch aus experimentellen Gründen kaum anwendbares Kriterium dürfte die Absorption aktiver Schwingungen in der Nähe des absoluten Nullpunktes sein, die für kovalente, jedoch nicht für ionische Moleküle verschwinden sollte.  
Jörcchel.

**3-980 H. F. Hamerka.** *Berechnung der magnetischen Eigenschaften des Wasserstoffmoleküls.* Z. Naturf. **14a**, 599—602, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Eindhoven, Holl., Philips' Gloeilampenfabr., Phys. Lab.) Vf. benutzt zur Berechnung der Protonenabschirmung und der magnetischen Suszeptibilität des Wasserstoffmoleküls aus eichinvarianten Atomfunktionen aufgetauchte Wellenfunktionen. Die Berechnungen für zwei Fälle werden ausgeführt, wobei die Wellenfunktion des Grundzustandes entweder durch die WANGSche (Ber. **9**, 1615, 1928) oder durch die ROSENsche Näherung beschrieben wird. Die Kernabschirmungskonstante  $\sigma$  und die magnetische Suszeptibilität  $\chi$  betragen im ersten Fall  $2,631 \cdot 10^{-5}$  und  $-3,920 \cdot 10^{-6}$  und im zweiten Fall  $2,732 \cdot 10^{-5}$  und  $-4,045 \cdot 10^{-6}$ . Nach SELWOOD (Magnetochemistry, Interscience Publ. New York 1956, S. 33) beträgt der beste experimentelle Wert für  $\chi = -4,005 \cdot 10^{-6}$ . Der genaue Wert von  $\sigma$  ist nicht bekannt, bis jetzt liegen lediglich theoretische Werte vor, zu denen nun der Wert des Vf. hinzukommt. Wie ersichtlich, gibt die ROSENsche Näherung den experimentellen Bestwert für  $\chi$  recht gut wieder. Eine begründende Diskussion darüber fehlt.  
Kleinpoppen.

**3-981 Gernot Gräff.** *Bestimmung von elektrischen Dipolmomenten des  $TiF$  mit einer Molekülstrahl-Resonanzapparatur.* Z. Phys. **155**, 433—440, 1959, Nr. 4. (16. Juli.) (Bonn, Univ., Phys. Inst.) In einer früheren Arbeit (Ber. **38**, 1103, 1959) wurde vom Vf. et al. die Messung des STARK-Effektes, des ZEEMAN-Effektes und der Hyperfeinstruktur des  $TiF$  beschrieben. Das Auflösungsvermögen betrug damals  $1:10^5$  und war deshalb nicht ausreichend, um den Isotopie-Effekt des Dipolmomentes vom  $TiF$ -Molekül zu bestimmen, der von der Größenordnung einiger  $10^{-6}$  sein sollte. Zur Erhöhung der Auflösung wurden daher die Inhomogenitäten des elektrischen C-Feldes noch weiter herabgesetzt. Diese Inhomogenität ist bedingt durch Fehler in der Planparallelität der beiden Glasplatten, die das C-Feld bilden, durch Fehler der aufgedampften Goldschicht und schließlich durch Längsabweichungen der vier Distanzstücke untereinander. Vf. hat nun die eine Glasplatte schwach durchsichtig, die andere gut durchsichtig mit Gold bedampft. Mit den HAIDINGERSchen Ringen eines Na-Lichtstrahles wurde dann der Abstand der mit optischer Genauigkeit geschliffenen Platten so justiert, daß die maximale Abweichung längs der Molekülbahn kleiner als die halbe Lichtwellenlänge war. Zur Korrektur des Abstandes wurden wie bei der Justierung von FABRY-PEROT-Platten schwache Stahlfedern benutzt. Für das dem Gleichfeld überlagerte HF-Feld ist eine Unterteilung der Goldschicht in mehrere notwendig. Dies wurde nicht wie früher durch Ritzen der Goldschicht erreicht, sondern durch Abdecken der Glasplatten mit dünnen Drähten während des Bedampfens. Die Frequenzdekade wurde um 100 Hz-Stufen erweitert. Die Resonanzkurven zeigten nun bis zu Feldstärken von 500 V/cm entsprechend einer STARK-Effektenergie von 30 MHz nur die durch die Unschärferelation gegebene Halb-

wertsbreite von 5 kHz (bei Ofentemperatur 450°C). Der statistische Fehler ließ sich in der Gegend von 100 MHz auf 200 Hz herabdrücken, so daß die Linie hier mit einer Genauigkeit von  $2 \cdot 10^{-6}$  bestimmt werden konnte. Somit konnte nicht nur der Isotopie-Effekt von  $\mu$ , sondern auch die Abhängigkeit des  $\mu$  von  $v^2$  ( $v$  = Schwingungsquantenzahl) bestimmt werden. Zu diesem Zweck wurde  $\mu^2/B$  ( $B = h/2\Theta$ , Rotationskonstante) in den  $\Delta m_g = \pm 1$ -Übergängen des  $J=1$ -Rotationszustandes und in den Schwingungszuständen  $v = 0, 1$  und  $2$  gemessen. Aus der Kenntnis dieser Größe wurden die obigen Effekte berechnet und mit den SCHLERSCHEN Rechnungen verglichen. Des weiteren wurde die Summe der Konstanten  $C_{Ti} + C_F$  der magnetischen Rotationswechselwirkung gemessen. Außerdem wurde noch eine Methode zur Messung der spontanen Übergangswahrscheinlichkeit des  $v = 1 \rightarrow v = 0$ -Überganges beschrieben. Die quantitativen Resultate lauten:  $\mu \text{Ti}^{205}\text{F}^{19} / \mu \text{Ti}^{203}\text{F}^{19} = 0,9999922 \pm 8 \cdot 10^{-7}$ , ( $J = 1$ ,  $v = 0$ );  $[\mu(v = 2)] / [\mu(v = 1)] / [\mu(v = 0)] = 0,99986 \pm 11 \cdot 10^{-5}$ , ( $J = 1$ );  $(C_{Ti}^{205} + C_F)/h = 143 \pm 0,14 \text{ kHz}$  ( $J = 1$ ,  $v = 0$ ),  $(C_{Ti}^{205} + C_F)/h = 139,8 \pm 1,0 \text{ kHz}$  ( $J = 1$ ,  $v = 1$ ),  $(C_{Ti}^{205} + C_F)/h = 139,7 \pm 3,0 \text{ kHz}$  ( $J = 1$ ,  $v = 2$ ).

Kleinpappen.

**3-982 Sergio Aburto, Rolando Gallardo, Reinaldo Muñoz, Raymond Daudel et Roland Lefebvre.** *Etude du radical BeH par la méthode du champ auto-cohérent.* J. Chim. 563-567, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Santiago, Chile., Univ., Lab. Phys. Nucl., Lab. Crist.: phys. 56, Paris, Centre Méc. Ondul. Appl.) Die Molekülorbitals des Radikals BeH wurden nach der „self-consistent field“ Methode durch lineare Überlagerung der SLATERSCHEN atomaren Eigenfunktionen berechnet. Hierbei wurde ein vereinfachtes Verfahren für Moleküle mit ungerader Elektronenzahl benutzt, das gestattet einige besonders schwierig auswertbare Integrale zu eliminieren. Die Rechnung wurde für vier verschiedene Kernabstände durchgeführt. Der berechnete Gleichgewichtsabstand beträgt  $1,33 \text{ Å}$  (experimentell  $1,34 \text{ Å}$ ) und die Bindungsenergie  $2,75 \text{ eV}$  (experimentell  $2,2 \text{ eV}$ ). Als Ionisierungsenergie ergab sich  $8,43 \text{ eV}$  gegenüber  $8,1 \text{ eV}$  nach experimentellen Daten. Der Vergleich mit den Ergebnissen exakter Berechnungen nach der „self-consistent field“ LCAO Methode und an anderen zweiatomigen Wasserstoffverbindungen zeigt, daß die neuen Vereinfachungen die Genauigkeit der hier berechneten Größen nicht ändert.

Saupe.

**3-983 T. P. Das and M. Karplus.** *Nuclear quadrupole interactions in alkali halide molecules.* J. chem. Phys. 30, 848-849, 1959, Nr. 3. (März.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys. Chem.) Es werden die Kernquadrupolkopplungskonstanten einiger Alkalihalogene unter Berücksichtigung folgender Verbesserungen neu berechnet: (a) Effekte gegenseitiger Polarisierung benachbarter Ionen und (b) der Abstand der Moleküle untereinander wird den Molekularstrahlexperimenten (N. F. RAMSEY, Molecular Beams Vol. I, S. 303 Tabelle X) entnommen. Es zeigte sich, daß die theoretischen Ergebnisse für die Kerne der negativen Ionen vollständig im Widerspruch zu den Experimenten stehen.

Kleinpappen.

**3-984 L. Galatry et F. Schuller.** *Calcul du champ quadrupolaire de la molécule ClH.* J. Phys. Radium 20, 573-574, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Bellevue, Seine-et-Oise), Lab. Hautes Press.)

**3-985 Yukio Mizuno and Takeo Izuyama.** *Electron interaction in very long linear conjugated molecules. I. One-dimensional collective oscillation of  $\pi$  electron.* Progr. theor. Phys. Kyoto 21, 593-605, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo, Univ., Dep. Phys.) W. Behnsch.

**3-986 J. I. Fernandez-Alonso, J. L. Oliete et Mlle R. Domingo.** *Le calcul des distances inter-atomiques à partir des indices et des densités de liaison.* J. Chim. phys. 56, 548-554, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Valencia, Esp., Univ., Inst. A. de G. Rocasolano, Lab. Chim. Phys.) Die Bindungsabstände von 16 Hydrocarbonaten mit 4,5 und 6 Benzolringen wurden aus dem Bindungsgrad (LCAO MO Näherung) und aus der Bindungsdichte (Freie Elektronen Näherung, FE MO) berechnet und in Tabellen zusammengestellt. Die Übereinstimmung der beiden Methoden ist im allgemeinen gut. Von 225 verglichenen Abständen weichen nur 17 mehr als  $0,02 \text{ Å}$  voneinander ab. Nur von zwei Molekülen von 3,4-Benzophenanthren und von 1,2-7,8-Dibenzochrysen sind die experimentellen



Abstände bekannt. Die berechneten Abstände stimmen nicht gut damit überein. Die Abweichung ist bei der FE MO Näherung aber etwas kleiner als bei der LCAO MO Näherung. Saupe.

**3-987 Andrew D. Liehr and C. J. Ballhausen.** *Complete theory of Ni(II) and V(III) in cubic crystalline fields.* Ann. Phys., N. Y. **6**, 134—155, 1959, Nr. 2. (Febr.) Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs., Inc.) Die SCHRÖDINGER-Gleichung eines  $d^2$ - oder  $d^8$ -Elektronensystems wird einschließlich Spin-Bahn-Wechselwirkungen und COULOMBScher Wechselwirkung der Elektronen und einschließlich der Einwirkung eines „Kristallfeldes“ mit kubischer Symmetrie gelöst. Die Lösung wird einmal für schwache Kristallfelder und einmal für starke Kristallfelder unter Benutzung der von BETHE tabellierten Symmetriaussagen durchgeführt. Die entstehenden Säkulargleichungen enthalten noch drei Parameter: 1. die Stärke der COULOMBSchen Wechselwirkung der Elektronen, 2. die Stärke der Spin-Bahn- Wechselwirkung, 3. die Stärke des Kristallfeldes. Für diese drei Parameter werden sie numerisch mit Hilfe einer IBM 704 gelöst und für die Parameter werden dann Werte gewählt, die den experimentellen Resultaten am besten angepaßt sind. Beim Vergleich mit den Experimenten werden von den V(III)- und den Ni(II)-Komplexen besonders die Hexaquo-, Hexamin- und Tris(o-phenanthrolin)-Komplexe von Ni(II) behandelt. Dabei werden infrarote Übergänge bei 350, 1000, 1100, 3500  $\text{cm}^{-1}$  bei Ni (II) und bei 1,6; 168, 250  $\text{cm}^{-1}$  bei V(III) vorausgesagt. Im Anhang sind einige Bemerkungen über paramagnetische Resonanz und magnetische Suszeptibilitäten sowie über die Feinstruktur von  $\text{NiSiF}_6 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  enthalten Simon.

**3-988 M. Martin, H. Harnisch und M. Pohl.** *Versuch der Anregung des  $\text{ClO}_2$ -Zerfalls im heißen  $\text{N}_2$ -Strahl und die Dissoziationsenergie des Stickstoffs.* Z. Elektrochem. **63**, 645—651, 1959, Nr. 6. (31. Juli.) (Kiel, Univ., Inst. Phys. Chem.) Beim Beschuß von kaltem, als MAXWELL-Gas vorliegendem Chlordioxyd mit heißen Argonatomen (2600° K) oder heißen Stickstoffmolekülen (2770° K) wurde keine meßbare Zersetzung beobachtet. Die Molekularstrahlapparatur mit Ofen und Blendensystem wird beschrieben. Freies Chlor wird mit der gravimetrischen  $\text{HgJ}_2$ -Methode nachgewiesen. Aus der Fehlergrenze ergibt sich eine Stoßausbeute  $\phi \leq 4 \cdot 10^{-4}$ . Die Ursachen des negativen Befunds dürften in der hohen Aktivierungsenergie ( $E > 28 \text{ kcal}$ ) des monomolekularen  $\text{ClO}_2$ -Zerfalls und dem kleinen Bruchteil der gesamten kinetischen Energie liegen, der selbst beim vollkommen unelastischen Stoß in Schwingungsenergie der  $\text{ClO}_2$ -Moleküle umwandelbar ist. Werden bei Stößen höhere Ausbeuten gefunden, so ist dies ein Hinweis, daß das betreffende Stoßgas gegenüber  $\text{ClO}_2$  nicht inert ist. Es wird eine Funktion  $\phi = P \cdot \Phi(E, T_1, T_2)$  mit  $T_1$  = Stoßgas-Temperatur und  $T_2$  = MAXWELLgas-Temperatur mitgeteilt. Werden die Daten über den Stoß von  $\text{Cl}_2$  mit H neu ausgewertet, so ergibt sich für den Prozeß  $\text{H} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl} + \text{Cl}$   $E = 2 \text{ kcal}$  und  $P$  = Wahrscheinlichkeitsfaktor = 0,84. Mit den Daten des Stoßversuchs an  $\text{ClO}_2$  ist nur der höhere Wert der Dissoziationsenergie des  $\text{N}_2$  von 225 kcal verträglich. M. Wiedemann.

**3-989 G. L. Weissler, J. A. R. Samson, M. Ogawa and G. R. Cook.** *Photoionization analysis by mass spectroscopy.* J. opt. Soc. Amer. **49**, 338—349, 1959, Nr. 4. (Apr.) Berichtigung ebenda S. 736, Nr. 7. (Juli.) Photoionisationsprozesse in A, He, Ne,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ , CO, NO,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  und  $\text{NO}_2$  für Photonen von 430 bis 1570 Å wurden mit Hilfe eines Vakuummonochromators als Photonenquelle und eines Massenspektrometers als Analysator der Ionisationsprodukte untersucht. Aus den Kurven der Ionenausbeute gegen die Wellenlänge werden Appearance-Potentiale bestimmt und Rückschlüsse auf Wirkungsquerschnitte sowie den Mechanismus der Prozesse gezogen. Bartholomeyczzyk.

**3-990 Tsch. K. Muchtaroff.** *Über gleichzeitige Lichtabsorption in binären Gemischen.* Opt. i Spektrosk. **6**, 168—171, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Das Auftreten der in den infraroten Absorptionsspektren von KETELAAR und Mitarbeitern in Gemischen zweier Substanzen beobachteten Banden, deren Frequenzen die Summe und die Differenz der Schwingungsfrequenzen der einzelnen Substanzen darstellen, wird quantenmechanisch untersucht. Eine die Intensität dieser „gleichzeitigen“ Absorption mit der Intensität der entsprechenden infraroten und RAMAN-Linien verknüpfende Formel wird an-

gegeben und für Moleküle mit einem Symmetriezentrum eine einfache Auswahlregel aufgestellt. v. Keussler.

3-991 **K. K. Swidsinski.** *Zur Theorie der Hyperfeinstruktur der Rotationspektren von Molekülen symmetrischen Kreiseltyps.* Opt. i Spektrosk. **6**, 254—256, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Theoretische Berechnung der Aufspaltungen. v. Keussler.

3-992 **G. W. Michailow.** *Einfluß von Druck und Temperatur auf das Raman-Spektrum des Stickstoffs.* J. exp. theor. Phys., Moscow **36**, 1368—1373, 1959, Nr. 5. (Orig. russ.) Mit Hilfe eines speziell entwickelten Hochdruckstrahlers wurde der Einfluß der intermolekularen Kräfte auf die RAMAN-Streuung untersucht, der sich vorwiegend in der Linienkontur geltend macht. Im Anschluß an die Messungen von STERIN (Nachr. Akad. Wiss. UdSSR (Iswestija), Serie Physik, **14**, 411, 1950), der beim Phasenübergang flüssig-gasförmig an Benzol keine Linienverbreiterung feststellte und dies durch eine Rotationsaufspaltung des Q-Astes der Schwingungsbande erklärte, wurde besonders diese Rotationsaufspaltung studiert. Es zeigte sich, daß die Stoßverbreiterung der Schwingungs- und Rotationslinien verschiedenen Charakter hat. Die effektiven Stoßradien für die Linienverbreiterung sind für den Q-Ast der Schwingungsbande  $\rho_v = 0,43 \text{ \AA}$ , für die Linien einer reinen Rotationsbande  $\rho_w = 3,9 \text{ \AA}$ . Die Ergebnisse entsprechen qualitativ und quantitativ der Theorie der Stoßverbreiterung. Ein anderer Teil der Verbreiterung geht auf eine Änderung des Trägheitsmoments bei der Schwingung zurück, die die Rotationskomponenten den Q-Astes nicht nur überlagert, sondern auch etwas aufspaltet; diese experimentell nicht auflösbare Struktur äußert sich als Verbreiterung. Vogel.

3-993 **Oriano Salvetti.** *Osservazioni sul calcolo delle frequenze di oscillazione di molecole  $\text{MeX}_6$  a simmetria ottaedrica.* R. C. Acad. Lincei (8) **25**, 292—298, 1958, Nr. 5. (Nov.)

3-994 **J. van Kranendonk.** *Induced infrared absorption in gases. Calculation of the ternary absorption coefficients of symmetrical diatomic molecules.* Physica, 's Grav. **25**, 337—342, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Toronto, Univ., Dep. Phys.) W. Behnsch.

3-995 **Guy Pannetier, Henri Guenebaut et Issam Hajal.** *Sur l'analyse rotationnelle de la bande (0,0) de la transition  $^3\Pi - ^3\Sigma$  du radical ND.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1159 bis 1160, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim.)

3-996 **Jean Lascombe, Pham van Huong et Mlle Marie-Louise Josien.** *Structure de vibration-rotation dans les spectres de quelques molécules simples en solution.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1175—1180, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Bordeaux, Centre Phys.-Chim., Fac. Sci.) Beggerow.

3-997 **A. Foffani, C. Pecile and F. Pietra.** *Solvent effect on the intensity of CN stretching vibration for some nitriles.* Nuovo Cim. (10) **13**, 213—218, 1959, Nr. 1. (Juli.) (Padova, Univ., Ist. Chim. Fis.) W. Behnsch.

3-998 **Jean Lecomte.** *L'infrarouge et le chimie organique.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1049—1079, Nr. 7/8. (Juli/Aug.)

3-999 **Jean Lecomte.** *La spectrométrie infrarouge et ses applications à l'analyse qualitative et quantitative.* Bull. Soc. Chim. Fr. 1959, S. 1080—1099, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) Beggerow.

3-1000 **Peter Klaboe and J. Rud Nielsen.** *Infrared and Raman spectra of fluorinated ethanes. XI. Pentafluorobromoethane.* J. chem. Phys. **30**, 1375—1379, 1959, Nr. 6. (Juni.) (Norman, Okla., Univ., Dep. Phys.) Schön.

3-1001 **W. M. Piwowaroff und J. S. Bobowitsch.** *Über die Temperaturabhängigkeit der Intensität der Linien der Kombinationsstreuung des gasförmigen  $\text{CO}_2$  und  $\text{N}_2$ .* Opt. i Spektrosk. **6**, 249—250, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Die relativen Intensitäten der RAMAN-Linien 1285 und 1288  $\text{cm}^{-1}$  des  $\text{CO}_2$  und 2330  $\text{cm}^{-1}$  des  $\text{N}_2$  wurden bei 40—50° und 110—120° gemessen, wobei sich keine merkliche Intensitätsänderung ergab. v. Keussler.

**3-1002 James E. Boggs and Harman C. Agnew.** *Non-resonant microwave absorption in certain halogen substituted methanes.* J. phys. Chem. **63**, 1127-1129, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Austin, Texas, Univ., Dep. Chem. a. Elect. Engng Res. Lab.) An  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_3\text{Br}$ ,  $\text{CHF}_3$ ,  $\text{CHCl}_2\text{F}$ ,  $\text{CHClF}_2$ ,  $\text{CH}_2\text{F}_2$ ,  $\text{CBr}_2\text{F}_2$  und  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  wurde im Druckbereich zwischen 0,2 und 2 Atm und bei  $26^\circ\text{C}$  die Absorption von Mikrowellen (9400 MHz) untersucht. Bei den ersten fünf der genannten Gase treten keine Resonanzmaxima auf, dagegen wurden vier molekulare Inversionsübergänge beobachtet. Bei  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  und  $\text{CBr}_2\text{F}_2$  ist die Absorption sehr schwach. Die Absorption im Falle von  $\text{CH}_2\text{F}_2$  wird den in diesem Gebiet liegenden Rotationslinien zugeschrieben. GunBer.

**3-1003 J. A. Muchtaroff.** *Das Mikrowellenspektrum des  $\text{FH}_2\text{C}-\text{CH}_2\text{Cl}^{37}$ -Moleküls.* Opt. Spektrosk. **6**, 260, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Angabe und Vergleich einer Anzahl gemessener und berechneter Frequenzen. v. Keussler.

**3-1004 P. B. V. Haranath, P. Tiruvenganna Rao and V. Sivaramamurty.** *New emission spectrum of the TeO molecule.* Z. Phys. **155**, 507-517, 1959, Nr. 5. (5. Aug.) (Waltair, Ind., Andhra Univ., Dep. Phys.) Das Tellurmonoxyd-Molekülspektrum wurde in einer Bogenentladung in Luft bei 2000 Volt Gleichspannung angeregt und im sichtbaren und ultravioletten Spektralbereich untersucht. Photographische Aufnahmen des Spektrums zeigten viele neue Banden im Bereich von  $\lambda = 6200 \text{ \AA}$  bis  $\lambda = 3300 \text{ \AA}$ . Einige dieser Banden im Bereich von  $\lambda = 3800 \text{ \AA}$  bis zu  $\lambda = 3300 \text{ \AA}$  konnten identifiziert werden: sie gehören dem B-X-System an, wie es von CHOONG SHING PAW (Ann. Phys. **10**, 173, 1938) analysiert wurde. Die Analyse des B-X-Systems wurde auf einige neue Banden bis  $\lambda = 4500 \text{ \AA}$  ausgedehnt. Zusätzlich zu dem B-X-System konnten eine Reihe neuer Banden im Bereich von  $\lambda = 5000 \text{ \AA}$  bis  $\lambda = 3500 \text{ \AA}$  vermessen werden, die einem anderen System, als A-X-System bezeichnet, angehören. Die Analyse dieses Systems führte zu folgender Quantenformel für die Bandenköpfe:  $\nu = 27835 + 408 (\nu' + 1/2) - 4,0 (\nu' + 1/2)^2 - 796 (\nu'' + 1/2) + 3,5 (\nu'' + 1/2)^2$ . Die niedrigen Zustände der beiden Systeme stimmen miteinander überein und sind als Grundzustand des TeO-Moleküls identifiziert worden. Weitere Banden im Bereich von  $\lambda = 6200 \text{ \AA}$  bis  $\lambda = 5000 \text{ \AA}$  wurden analysiert und einem dritten kurzen System zugeschrieben. Dieses System scheint von einem Übergang zwischen zwei angeregten Zuständen des TeO-Moleküls her zu rühren. Die Natur und die Eigenschaften der Elektronenterme, die für die beobachteten Elektronenzustände des TeO-Moleküls verantwortlich sind, wurden im Zusammenhang mit der Elektronenkonfiguration der verwandten Moleküle  $\text{O}_2$ , SO und SeO diskutiert. Kleinpoppen.

**3-1005 P. K. Carroll and H. E. Rubalcava.** *Near infra-red system of nitrogen.* Nature, Lond. **184**, 119-120, 1959, Nr. 4680. (11. Juli.) (Dublin, Univ. Coll., Phys. Dep.; Chem. Dep.) Das  $8265,5 \text{ \AA}$ -Band des Stickstoffs wurde mit großer Dispersion untersucht, eine Rotationsanalyse erwies sich als möglich. Es wurden drei Komponenten gefunden, von denen jede P-, Q- und R-Zweig aufwies. Der obere Zustand ist vom Typ  $3\Sigma_g^-$ , der untere Zustand ist das Niveau  $\nu = 1$  des  $\text{B}^3\pi_g$ . Die Schwingungszuordnung ist noch nicht eindeutig. M. Wiedemann.

**3-1006 S. Paddi Reddy.** *New band systems of FeBr in the visible region.* J. sci. industr. Res. **18 B**, 188-190, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Waltair, Andhra Univ., Dep. Phys.) Durch Anregung von reinem und wasserfreiem  $\text{FeBr}_3$  in Hochfrequenz- und Gleichstromentladungen konnten vier Bandensysteme zwischen  $5720$  und  $6410 \text{ \AA}$  beobachtet werden, die mit zunehmender Wellenlänge als System I, II, III, IV bezeichnet werden. Die Analyse der Bandensysteme führt zu der Deutung, daß die Systeme I, II und IV einen gemeinsamen unteren Elektronenzustand haben, wahrscheinlich den Grundzustand des  $\text{FeBr}$ -Moleküls, und die Systeme I und II zu  $\Sigma-\Sigma$ -Übergängen, die Systeme III und IV zu  $\Pi-\Sigma$ -Übergängen jeweils mit Multiplizitäten 2 oder 4 gehören. Die beiden Schwingungskonstanten für jedes System werden angegeben, ebenso in einer Tabelle Wellenlängen und Schwingungsquantenzahlen der Bandenköpfe. Bayer-Helms.

**3-1007 W. A. Loginoff.** *Die Bestimmung der Molekularkonstanten aus den Bandenspektren mit Hilfe der Methode der parabolischen Interpolation.* Opt. i Spektrosk. **6**,



304—314, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Anwendung des allgemeinen Verfahrens der parabolischen Interpolation nach der Methode der kleinsten Quadrate (TSCHEBYSCHOFF-Verfahren) bei der Bearbeitung von Messungen der Elektronen-Schwingungs-Rotationsstruktur der Banden zweiatomiger Moleküle wird beschrieben. Als Beispiel werden die numerischen Rechnungen für den Q-Zweig der 11-2-Bande des  ${}^{12}\Sigma$ -Überganges im BeO-Molekül durchgeführt. Die Arbeit enthält eine Tabelle der Potenzen und Potenzsummen von  $x_J = J(J+1) \cdot 10^{-3}$ , durch die die Ausführung der Rechnungen wesentlich erleichtert wird.

v. Keussler.

3-1008 W. N. Ssoeschnikoff. *Die Temperaturabhängigkeit des Absorptionsquerschnittes bei der Absorption sichtbaren Lichtes durch Stickstoffdioxyd*. Opt. i Spektrosk. 6, 315—322, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Lichtabsorption durch das  $\text{NO}_2$ -Molekül im Temperaturbereich 2000—7000°K wird durch geeignete der experimentellen Absorptionskurve entsprechende Auswahl der unbekannten Molekülparameter dargestellt. Dabei wird von dem Vorhandensein einer großen Verschiebung der Normalkoordinatensysteme des  $\text{NO}_2$  im Grundzustand und den angeregten Elektronenzuständen Gebrauch gemacht. Es wird gezeigt, daß bei richtiger Parameterwahl die Absorption als durch einen eindimensionalen Oszillator erfolgend mit hinreichender Genauigkeit dargestellt werden kann.

v. Keussler.

3-1009 L. A. Lysina und A. T. Wartanjan. *Absorptionsspektren von Farbstoffschichten im Vakuum*. Opt. i Spektrosk. 6, 172—180, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Zur Ausschaltung des Einflusses der Luftfeuchtigkeit werden feste Farbstoffschichten durch Aufdampfen im Vakuum hergestellt und ihre Lichtabsorption in Abhängigkeit von der Wellenlänge ebenfalls im Vakuum gemessen. Die so gewonnenen Absorptionsspektren von zwölf Farbstoffen werden denjenigen der durch Fällung in Wasser und anderen Lösungsmitteln gelöster Farbstoffe gewonnener Farbstoffschichten gegenübergestellt.

v. Keussler.

3-1010 O. W. Swerdlowa. *Über den Einfluß des Lösungsmittels auf die Elektronen-Absorptionsspektren des Benzols und Chlorbenzols*. Opt. i Spektrosk. 6, 349—353, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Verschiebung von Absorptionsbanden des Benzols und Chlorbenzols im Gebiete 2500—2700 Å unter dem Einfluß von 27 verschiedenartigen Lösungsmitteln wird untersucht. Es wird der Versuch unternommen, die Ergebnisse in ein System zu bringen und den Lösungsmiteleinfluß in verschiedenen Fällen qualitativ zu erklären.

v. Keussler.

3-1011 A. N. Nikitina, M. D. Galanin, T. S. Ter-Ssarkisjan und B. M. Michajloff. *Absorptions- und Lumineszenzspektren einiger substituierter Polyene*. Opt. i Spektrosk. 6, 354—365, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Die Elektronen-Absorptionsspektren von Lösungen von 18 substituierten Butadienen und Hexatrienen in Heptan sowie die Lumineszenzstärken der langwelligen Elektronenübergänge und die Quantenausbeuten an Lumineszenz wurden berechnet. Dabei erwies sich eine Abhängigkeit der Absorptionsstärke und der Änderungen in den Spektren vom Grad der Störung der Konplanarität des Systems der Doppelbindungen. Es folgen weitere Einzelheiten über Quantenausbeute, Löschung u. dgl.

v. Keussler.

3-1012 B. Oksengorn. *Effets de la pression sur la bande d'absorption du complexe benzène-iode et sur le spectre d'absorption du benzène à l'état complexe*. J. Phys. Radium 20, 572—573, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Bellevue, Lab. Hautes Press.)

W. Behnsch.

3-1013 E. E. Nikitin. *Über die Berechnung der Wahrscheinlichkeit der Schwingungsanregung Moleküle bei Zusammenstößen*. Opt. i Spektrosk. 6, 141—145, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Unter Zugrundelegung des Wechselwirkungspotentials von LENNARD-JONE wird der Wirkungsquerschnitt der Schwingungsanregung beim Zusammenstoß berechnet. Ein quantitativer Vergleich der Abhängigkeit des Wirkungsquerschnittes von der Tiefe der Potentialmulde mit den aus der Dispersion von Ultraschall und der Schwächung der Fluoreszenz gewonnenen Daten wird durchgeführt.

v. Keussler.

**3-1014 Kazuo Takayanagi.** *Excitation of the molecular vibration by collision.* J. phys. Soc. Japan **14**, 75—79, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Urawa, Saitama Univ., Dep. Phys.) Im Rahmen der MWN (modified wave number)-Methode behandelt Vf. das Problem der Anregung von molekularen Schwingungen bei He + Ne-Kollisionen. Die erhaltenen Resultate stehen in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen nach der gestörten Wellen-Methode, wie sie auf obiges Problem von SALKOFF und BAUER (Ber. **38**, 1527, 1959) behandelt wurde. Kleinpoppen.

**3-1015 S. P. Jerkowsitch.** *Über die Oszillatorenstärke des  $\gamma$ -Systems der NO-Banden.* Opt. i Spektrosk. **6**, 297—303, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Aus den experimentellen Daten von MARMO und MAYENCE wird für die Oszillatorenstärke des  $\gamma$ -Systems der NO-Banden ein Wert 0,043 berechnet, der sich zu dem von PENNER und WEBER ermittelten Wert 0,0025 in Widerspruch befindet. v. Keussler.

**3-1016 Karl F. Herzfeld.** *Deactivation of the vibration during the collision of two diatomic molecules.* Z. Phys. **156**, 265—270, 1959, Nr. 3. (23. Sept.) (Washington, D. C., Cathol. Univ., Phys. Dep.) Vf. berechnet den Querschnitt für die Deaktivierung eines Schwingungsfreiheitsgrades durch Stoß und berücksichtigt dabei im Unterschied zu früheren Berechnungen, in denen die Moleküle durch „atmende“ Kugeln angenähert worden waren (SCHWARTZ u. HERZFELD, Ber. **35**, 927, 1956) die Orientierung der Moleküle, d. h. den gleichzeitigen Übergang in alle möglichen Rotationszustände. Als „sterischer Faktor“ für den Stoß zweier zweiatomiger Moleküle ergibt sich das Quadrat  $(l/L)^2$  des entsprechenden Ausdrucks  $(l/L)$  im Falle des Stoßes eines zweiatomigen Moleküls mit einem Atom (HERZFELD und LITOVITZ: Dispersion and Absorption of Ultrasonic Waves. New York, Academic Press 1959). Jörchel.

**3-1017 G.-M. Schwab und K. Lorenzen.** *Ramanspektroskopische Untersuchungen zur Assoziation von Thioessigsäure.* Ann. Phys., Lpz. (7) **4**, 36—38, 1959, Nr. 1/5. (München, Univ., Phys.-Chem. Inst.) Behnisch.

**3-1018 M. E. Blevins, M. M. Block and J. Leitner.**  *$\pi^+$ -p interactions in the energy range around 500 Mev.* Phys. Rev. (2) **112**, 1287—1294, 1958, Nr. 4. (15. Nov.) (Durham, N. C., Duke Univ.)  $\pi^+$ -p-Streuxperimente sind bisher bis zu Energien von 395 MeV ausgeführt worden. Es zeigte sich hierbei, daß d-Wellen in der Phasenverschiebungsanalyse nicht erforderlich waren, s- und p-Wellen-Streuung genügten zur Beschreibung. Bei höheren Energien sollte man jedoch d-Wellen-Steuanteile erwarten. Vf. führten daher  $\pi^+$ -p-Streuxperimente bei Energien um 500 MeV aus. Die Winkelverteilung der elastischen Streuung von 180 beobachteten Ereignissen wurde sowohl unter Verwendung ediglich von s- und p-Wellen als auch von s- und p-Wellen mit einem d-Wellen-Interferenz-Term durchgeführt. Es zeigte sich, daß die d-Phasenverschiebungen  $\delta_2^d$  und  $\delta_3^d$  klein sind und nicht zur Beschreibung der Streuergebnisse erforderlich sind. Die FERMI- und YANG-Lösungen liegen extrem dicht beieinander, so daß die statistische Meßbreite nicht ausreichte, zwischen beiden zu unterscheiden. Die Phasenverschiebungen  $\delta_{31}$  und  $\delta_3$  sind konsistent mit Werten von OREAR (Ber. **35**, 423, 1956):  $\delta_{31} = 0$ ,  $\delta_3 = -0,11 \eta$ . Die Energieabhängigkeit von  $\delta_{33}$  steht in beträchtlichem Widerspruch zu den Voraussagen von CHEW und LOW. Der Anteil der Spin-Umklapp-Streuung am totalen Wirkungsquerschnitt ist klein, da  $\delta_{31} - \delta_{33} \approx 180^\circ$ . Der Realteil der kohärenten Vorwärtsstreuamplitude, berechnet aus dem experimentellen Wert für den Wirkungsquerschnitt elastischer Vorwärtsstreuung, ist in guter Übereinstimmung mit dem theoretisch aus der Dispersionstheorie ermittelten Wert von STERNHEIMER. Das Verhältnis von inelastischer zu elastischer Streuung ist bis 300 MeV effektiv gleich null, steigt jedoch im Energiebereich 575—750 MeV auf etwa 40% an. Das p + 0/n + 1 Ladungsverhältnis ergab sich zu 7/7. Dies Resultat ist konsistent mit den Voraussagen des statistischen und dem von KAZES (Phys. Rev. **107**, 1131, 1957) vorgeschlagenen Modell. Jedoch kann das Experiment nicht zwischen beiden Modellen infolge der statistischen Meßbreite unterscheiden. Mäßige Übereinstimmung herrscht zwischen der experimentellen Verteilung des Pionen-Impulses und dem vorausgesagten Impulspektrum des statistischen Modells. Die Winkelverteilung der inelastischen Nukleonstreuung besitzt ein Peak in der Rückwärtsrichtung. Die Bevorzugung geringer Be-

träge der Impulsübertragung auf das Nukleon läßt vermuten, daß die  $\pi$ -Meson-Erzeugung von einem Prozeß herrührt, bei dem das  $\pi$ -Meson von dem physikalischen Nukleon abgestreift wird (stripping). Kleinpoppen.

3-1019 **H. Niehrs.** *Die Formulierung der Elektronenbeugung mittels einer Streumatrix und ihre praktische Verwendbarkeit.* Z. Naturf. **14a**, 504—511, 1959, Nr. 5/6. (Mai/Juni.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Inst. Elektronenmikrosk., Fritz-Haber-Inst.) Fußend auf der dynamischen Beugungstheorie werden für die Elektronenbeugung an durchstrahlten Kristallen Matrixoperatoren abgeleitet, die die explizite Darstellung der Intensität austretender und reflektierter Strahlen auch im Mehrstrahlfall ermöglichen, ohne daß eine Bestimmung von Wellenfeldern im Kristall erforderlich wird; der Rechenaufwand ist dabei wesentlich geringer. Zehler.

3-1020 **K. Pliehl und I. N. Stranski.** *Zur Polymorphie des Arsens.* Z. Phys. **156**, 360—381, 1959, Nr. 3. (23. Sept.) (Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.; Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., Max-Volmer-Inst.) In ihrem Überblick behandeln Vff. die verschiedenen Modifikationen von Arsen trioxyd, die Molekül- bzw. Hauptvalenzgitter bilden. Arsenolith kristallisiert im kubisch alleseitig flächenzentrierten Gitter mit der Raumgruppe  $O_h^3$ -F d3m. Die Elementarzelle mit der Gitterkonstanten  $a = 11,07 \text{ \AA}$  enthält acht Bausteine  $As_4O_6$ . Die beiden Varianten des Claudetits kristallisieren im monoklinen System. Ferner existiert eine glasige Modifikation. Der Umwandlungspunkt dürfte bei etwa  $-25^\circ\text{C}$  liegen, unterhalb ist Arsenolith stabil. Die Kinetik der Phasenübergänge wird erörtert, dabei wird auf Verdampfung, Kondensation, Schmelzen und die Auflösung der beiden Modifikationen in verschiedenen Lösungsmitteln eingegangen. Die einzelnen Meßmethoden werden diskutiert. Es wird gezeigt, daß die Kinetik sehr stark durch die molekularen Strukturen bedingt ist. M. Wiedemann.

3-1021 **Alvin J. Salkind and William C. Zeek.** *The structure of AgO.* J. electrochem. Soc. **106**, 366, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Yardley, Penn., Elect. Storage Battery Co., Res. Center.) Monoklin:  $a = 5,852$ ;  $b = 3,478$ ;  $c = 5,495 \text{ \AA}$ ;  $\beta = 107^\circ 30'$ ;  $V = 106,7 \text{ \AA}^3$ ;  $Z = 4$ .

3-1022 **V. Amirthalingam and V. M. Padmanabhan.** *Uranyl disalicylate trihydrate*  $UO_2(C_6H_4OHCOO)_2 \cdot 3H_2O$ . Analyt. Chem. **31**, 622, 1959, Nr. 4. Teil I. (Apr.) (Bombay Atom. Energy Est. Trombay, Chem. Div.)  $a_0 = 17,10 \text{ \AA}$ ;  $c_0 = 7,16 \text{ \AA}$ . Dichte:  $2,12 \text{ g/cm}^3$ .

3-1023 **Matthias Coenen.** *Thermodynamische Messungen und statistische Berechnungen an Quarz.* Glastechn. Ber. **32**, 266, 1959, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) (Würzburg.)

H. Ebert.

3-1024 **\*Günther Leibfried.** *Zur Theorie idealer Kristalle.* Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Heft 74, S. 43—52. Westdeutscher Verlag Köln und Opladen, 1958, DM 4,50 (f. d. ganze Heft). „... kann man nur solche Eigenschaften mit Erfolg behandeln, die unempfindlich gegen geringfügige Störungen des idealen Aufbaues sind. Dazu gehören die elastischen und kalorischen Daten, nicht dagegen das plastische Verhalten.“ Inhalt: Potentielle Energie. Bestimmung des Gleichgewichts-Zustandes. Die harmonische Näherung. Bestimmung der Daten in der harmonischen Näherung. Anharmonische Effekte. CAUCHY-Relationen. H. Ebert.

3-1025 **R. Brout.** *Sum rule for lattice vibrations in ionic crystals.* Phys. Rev. (2) **113**, 43 bis 44, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Phys.) Es wird gezeigt, daß in Gittern mit Tetraedersymmetrie und mit zwei Ionen pro Einheitszelle bei Berücksichtigung der Abstoßungskraft der nächsten Nachbarn für einen gegebenen Wellen-

vektor  $q$  gilt:  $\sum_{i=1}^6 \omega_i^2(q) = 1/\beta \cdot 18/M \cdot r_0$ . Dabei ist  $\omega_i(q)$  die Kreisfrequenz der Schwingungsform für einen gegebenen Vektor  $q$ ,  $M = m_+m_-/(m_+ + m_-)$ ;  $m_+$  = Masse des positiven Ions,  $m_-$  = Masse des negativen Ions,  $r_0$  = Abstand der Ionen und = Kompressibilitätskoeffizient. Die Beziehung wird diskutiert und mit anderen bereits bekannten Grenzfällen verglichen. Zehler.



**3-1026 A. Ghose, H. Palevsky, D. J. Hughes, I. Pelah and C. M. Eisenhauer.** *Lattice vibrations in germanium by scattering of cold neutrons.* Phys. Rev. (2) **113**, 49—52, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die Dispersionsbeziehungen für die optischen und akustischen Schwingungen in den [100]- und [110]-Richtungen in Ge wurden durch Streuung kalter Neutronen bestimmt. Die theoretische Interpretation der Resultate läßt auf eine Fernwirkungskraft zwischen den Ge-Atomen schließen.

Zehler.

**3-1027 James C. Phillips.** *Vibration spectra and specific heats of diamond-type lattices.* Phys. Rev. (2) **113**, 147—155, 1959, Nr. 1. (1. Jan.) (Murray Hill, N. J., Bell Telephone Lab.) Es wird ein Verfahren angegeben zur Berechnung der Frequenzverteilung nach einer von LAX und LEBOWITZ und vom Vf. angegebenen Methode. Dazu werden experimentelle Dispersionskurven interpoliert unter Zuhilfenahme gruppentheoretischer und topologischer Gesichtspunkte. Es werden das Schwingungsspektrum und die spez. Wärme für Ge angegeben und mit dem Experiment verglichen. Die Übereinstimmung ist sehr gut, daher wird auch eine halbquantitative Behandlung von Si, grauem Zinn, Diamant und InSb durchgeführt.

Zehler.

**3-1028 B. N. Brockhouse.** *Lattice vibrations in silicon and germanium.* Phys. Rev. Letters **2**, 256—258, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Chalk, River, Ont., Can., Atom. Energy Can., Phys. Div.) Vf. untersucht die Dispersionskurven der in [001]-Richtung fortschreitenden Gitterschwingungswellen eines Si-Einkristalles mittels Neutronenstreuung. Es wird in einer Figur die Frequenz in Abhängigkeit von der Wellenzahl  $q/q_{\max}$  aufgetragen. Vier Zweige, der transversal-akustische, der longitudinal-akustische, der longitudinal-optische und der transversal-optische schneiden die Achse  $q = 0$  bei der RAMAN-Frequenz  $15,3 \pm 0,3 \cdot 10^{12}$  Hz. Auf der Achse  $q/q_{\max} = 1$  liegen die Frequenzwerte  $4,35 \pm 0,15$ ;  $11,9 \pm 0,5$  und  $14,2 \pm 0,3$  in Einheiten von  $10^{12}$  Hz. Die Ergebnisse werden mit den Ergebnissen anderer Autoren an Si und wegen der Homologie an Ge verglichen. Im letzteren Falle sollten die Frequenzen proportional  $(M_a)^{-1/2}$  sein. (M Atommasse, a Gitterkonstante.)

Zehler.

**3-1029 H. Palevsky, D. J. Hughes, W. Kley and E. Tunkelo.** *Lattice vibrations in silicon by scattering of cold neutrons.* Phys. Rev. Letters **2**, 258—259, 1959, Nr. 6. (15. März.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Vf. untersuchten einen akustischen Zweig und die RAMAN-Linie mit unterthermischen Neutronen in guter Übereinstimmung mit den Ergebnissen von BROCKHOUSE (s. vorst. Ref.).

Zehler.

**3-1030 Robert E. Behringer.** *Metallic transition in lithium hydride.* Phys. Rev. (2) **113**, 787—792, 1959, Nr. 3. (1. Febr.) (Poughkeepsie, N. Y., Intern. Busin. Mach. Res. Lab.) Es wird die Abhängigkeit der Energielücke zwischen Leitungs- und Valenzband vom Druck bzw. vom Gitterparameter theoretisch untersucht. Es wird ein korrigiertes WIGNER-SEITZ-Atomkugelpotential verwandt, und die Wellenfunktionen werden nach 3, 6, 7, 8, 9 bis 10 ebenen Wellen entwickelt, die nach gruppentheoretischen Gesichtspunkten ausgewählt wurden. Die Konvergenz des Verfahrens wird untersucht. Es ergibt sich, daß der Übergang zum metallischen Zustand bei einem Druck von ca. 35 Mbar erfolgen sollte.

Zehler.

**3-1031 N. Bernardes and H. Primakoff.** *Theory of solid He<sup>3</sup>.* Phys. Rev. Letters **2**, 290—292, 1959, Nr. 7. (1. Apr.) (St. Louis, Miss., Univ., Dep. Phys.) Es werden die Eigenschaften von festem He<sup>3</sup> bei einem Druck von ca. 30 Atm und bei Temperaturen unter 1° K berechnet. Dabei werden benutzt: (A) ein Gasphasen 12-6-LENNARD-JONES-Potential mit Modifikationen für kleine atomare Abstände, (B) eine HEITLER-LONDON-Variationswellenfunktion für alle Atome, (C) ein DIRAC-Vektormodell zur Beschreibung der Symmetrienergie mit einem aus (A) und (B) abgeleiteten Austauschintegral, (D) eine Spinwellenapproximation bei tiefen Temperaturen und eine KRAMERS-OPECHOWSKI-Näherung bei hohen Temperaturen zur Berechnung der Spinverteilungsfunktion und (E) ein DEBYE-Phononen-Modell zur Beschreibung der angeregten Schwingungszustände. Die Rechnung liefert: (1). Für einen empirischen Abstand der nächsten Nachbarn  $R_0 = 3,8 \text{ \AA}$  ergibt sich für die mittlere Abweichung eines Atoms von seinem Gitterplatz bei Drücken von ca. 30 Atm ein Wert von  $0,36 R_0$ , etwas geringer als der

experimentelle Wert für  $\text{He}^4$ ; (2) die Kohäsionsenergie pro Atom ca.  $2,5^\circ\text{K}$ ; (3) das Austauschintegral  $J_0 = -0,05^\circ\text{K}$ , so daß der Grundzustand einer antiferromagnetischen Konfiguration entspricht mit  $T_c = 6J_0 = 0,3^\circ\text{K}$ ; (4)  $C_v$  hat eine Anomalie bei  $T \approx 0,2^\circ\text{K}$ ; (5)  $(\partial s/\partial p)_T > 0$  für  $T < 0,5^\circ\text{K}$  und  $< 0$  für  $T > 0,5^\circ\text{K}$ ; (6) es sollte daher möglich sein, festes  $\text{He}^3$  unterhalb  $0,5^\circ\text{K}$  durch adiabatische Kompression abzukühlen; (7) ferner wird der Tieftemperaturteil der Schmelzkurve angegeben für drei verschiedene Werte des Austauschintegrals und  $T_{\text{Debye}} = 20^\circ\text{K}$ . Danach sollte die Schmelzkurve ein Minimum bei  $0,4^\circ\text{K}$  haben.

Zehler.

3-1032 Tsuyoshi Murao. *Effect of covalency on the spin-orbit coupling constant of transition metal ions*. Progr. theor. Phys., Kyoto **21**, 657-659, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Sendai, Univ., Dep. Phys.) W. Behnsch.

3-1033 H.-P. Mundt. *Über das Fadenwachstum von Zink- und Cadmiumkristallen*. Diss. Tech. Univ. Berlin, 1958. H. Ebert.

3-1034 A. V. Beliustin. *On the equilibrium form of crystals in a gravitational field*. Soviet Phys.-Cryst. **2**, 583-586, 1957, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: J. Cryst. USSR **2**, 590, 1957, Nr. 5.) V. Weidemann.

3-1035 A. N. Kirgintzev. *Distribution of an isomorphous impurity between the solid and liquid phases during the production of crystals by the drawing out and by the zone crystallization methods*. Sh. fis. Chim. **33**, 1422-1429, 1959, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Vladivostok.) H. Ebert.

3-1036 W. L. Schmarz. *Zur Bestimmung der Rekristallisationstemperatur von Metallen*. Fis. metall. (russ.) **5**, 182-184, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Die von A. A. BOTSCHWAR aufgestellte Beziehung  $T_{\text{Rekri. t.}} = 0,4 \cdot T_{\text{Schmelz}}$  und eine vom Vf. aufgestellte Beziehung der Rekristallisationstemperatur zur Schmelzwärme und zur DEBYE-Temperatur werden mit experimentellen Werten verglichen. H. R. Bachmann.

3-1037 R. V. Hesketh. *The photo creation and destruction of F centres*. Phil. Mag. (8) **4**, 114-125, 1959, Nr. 37. (Jan.) (Univ. Glasgow.) Zur Untersuchung der Erzeugung von F-Zentren durch Röntgenbestrahlung und die Vernichtung derselben durch Licht-einstrahlung wurden an KCl-Einkristallen die Erzeugungsrate und deren Temperaturabhängigkeit im Bereich von  $78^\circ$ - $290^\circ\text{K}$  sowie die anfängliche Ausbleichgeschwindigkeit (bei Einstrahlung mit  $5 \cdot 10^{14}$  Quanten in die F-Bande) gemessen. Die Bildung von F-Zentren verläuft annähernd nach der Beziehung  $dN/dt = A - BN$  ( $N$  = Zahl der F-Zentren,  $t$  = Zeit und  $A$  und  $B$  = temperaturabhängige Konstanten). Es wird vermutet, daß die F-Zentren dadurch entstehen, daß Elektronen in negativen Ionenfehlstellen eingefangen werden, die zunächst an Versetzungsstufen sitzen und dann abwandern. Die Fehlstellen, an denen F-Zentren gebildet werden, sind nur im elektronenbesetzten Zustand beständig und verschwinden beim Ausbleichen. Die Ergebnisse beim Ausbleichen zeigen, daß der thermische Aktivierungsprozeß vom angeregter Zustand in das Leitungsband ähnlich ist wie bei additiv verfahrenen Kristallen.

Dehoust.

3-1038 Horst Zinngrebe. *Die optische Absorption von Thalliumchlorid*. Z. Phys. **154**, 495-511, 1959, Nr. 4. (7. Apr.) (Göttingen, Univ., I. Phys. Inst.) Im Spektralbereich von 1850 bis  $6000 \text{ \AA}$  wurde die optische Absorption von  $\text{TlCl}$  ausgemessen. Im Spektrum dünner Aufdampfschichten (etwa  $40 \text{ m}\mu$  dick) findet man eine Reihe bei tiefer Temperatur gut auflösbarer Absorptionsbanden, die sich mit steigender Temperatur nach kurzen Wellen verschieben. Gitterstörungen und Temperaturerhöhung bewirken eine Blauverschiebung der Banden. Bei amorphen Schichten findet sich ein strukturloses nach kurzen Wellen verlagertes Spektrum. Die vier kurzwelligen Banden des  $\text{TlCl}$  zeigen eine große Ähnlichkeit mit den Alkalihalogenidbanden, sie lassen sich Elektronenübergängen zwischen benachbarten Cl- und Tl-Ionen zuordnen. Die langwelligsten Bande dagegen zeigt Ähnlichkeit mit den in Halbleitern gefundenen Exzitonenbanden. Aus der Temperaturabhängigkeit dieser Bande und der zugehörigen Bandkante schließt man, daß sich hier eine Exzitonenbande der Kante der Band-Band-Anregung überlagert.

Dehoust.

**3-1039 Hermann Haken.** *Über den Einfluß von Gitterschwingungen auf Energie und Lebensdauer des Exzitons.* Z. Phys. **155**, 223—246, 1959, Nr. 2. (22. Mai.) (Liverpool, Univ., Dep. theor. Phys.) Das Exziton wird als System von zwei Teilchen behandelt, welche über das COULOMB-Potential in Wechselwirkung stehen und mit dem quantisierten Feld der Gitterschwingungen gekoppelt sind. Der Grundzustand der Energie des Gesamtsystems wird mittels einer feldtheoretischen Variationsmethode von FEYNMAN berechnet. Die Resultate sind besser als alle bisher erhaltenen. Mittels einer Erweiterung der FEYNMANschen Methode werden Energien und Lebensdauern angeregter Zustände bei Temperaturen oberhalb des absoluten Nullpunktes berechnet.  
Zehler.

**3-1040 S. Nikitine.** *Etude expérimentale et tentative d'interprétation des spectres d'absorption fondamentale des cristaux purs.* J. Chim. phys. **55**, 621—641, 1958, Nr. 9. (Sept.) (Strasbourg, Univ., Inst. Phys., Lab. Spectrosc. Opt. Corps Solides.) Experimentelle Untersuchung der Absorptionsspektren dünner Schichten von  $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{MgJ}_2$ ,  $\text{PbJ}_2$ ,  $\text{CuJ}$ ,  $\text{CuCl}$ ,  $\text{CuBr}$ ,  $\text{TiJ}$ ,  $\text{TiCl}$ ,  $\text{TlBr}$ ,  $\text{CdS}$  und  $\text{CdJ}_2$  und Vergleich mit den theoretischen Überlegungen von ELLIOTT, HAKEN und DRESSELHAUS.  
Kleinpoppen.

**3-1041 W. G. Spitzer and W. Kaiser.** *Optical properties of crystalline boron.* Phys. Rev. Letters **1**, 230—232, 1958, Nr. 7. (1. Okt.) Berichtigung ebenda S. 382, Nr. 10. (15. Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) An hochreinem Bor mit rhomboedrischer Kristallstruktur wurden im Wellenlängenbereich zwischen 0,7 und  $30\ \mu$  Absorptions- und Reflexionsmessungen durchgeführt. Bei  $21\ \mu$  zeigt der Reflexionskoeffizient eine beträchtliche Zunahme, das Absorptionsspektrum infolge Dispersion eine starke Bande. Daneben treten noch zahlreiche schwächere Absorptionsbanden auf. Es wird angenommen, daß die stärkeren davon mit Absorptionskoeffizienten über  $10^3\text{ cm}^{-1}$  Gitterabsorptionsbanden des elementaren Bors sind. Die kleinere beobachtete Dispersion bei längeren Wellenlängen wird auf verschiedene Elektronenverteilungen auf kristallographisch nichtäquivalente Atome zurückgeführt. Die starke Zunahme der Absorption unter  $2\ \mu$  beruht für Photonenenergien  $> 1,5\text{ eV}$  auf Band-Band-Übergängen.  
Dehoust.

**3-1042 S. W. Grum-Grshimailo, N. A. Brilliantoff und R. K. Swiridowa.** *Absorptionsspektren des durch Vanadium gefärbten Korunds bei tiefen Temperaturen (bis zu  $1,7^\circ\text{K}$ ).* Opt. i Spektrosk. **6**, 238—239, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Beim Übergang von  $100^\circ\text{K}$  zu  $1,7^\circ\text{K}$  wird die Schwingungsstruktur im Spektrum viel deutlicher, wobei die Zahl der Banden zunimmt.  
v. Keussler.

**3-1043 P. W. Grum-Grshimailo, N. A. Brilliantoff, R. K. Swiridowa und A. S. Dshalowowa.** *Über die Absorptionsspektren von Rubinen bei tiefen Temperaturen (bis zu  $1,7^\circ\text{K}$ ).* Opt. i Spektrosk. **6**, 240—242, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Beim Übergang zu Temperaturen bis zu  $1,7^\circ\text{K}$  findet keine Änderung der stark polarisierten Absorptionslinien statt, doch erscheint bei  $4,2^\circ\text{K}$  eine Reihe zusätzlicher schmaler Absorptionslinien geringer Intensität.  
v. Keussler.

**3-1044 W. M. Agronowitsch und J. W. Konobejeff.** *Über die freie Weglänge des Exzitons im Molekülkristall.* Opt. i Spektrosk. **6**, 242—245, 1959, Nr. 2. (Orig. russ.) Eine Berechnung der durch die Wechselwirkung des Exzitons mit dem akustischen Zweige der Kristallgitterschwingungen bedingten freien Weglänge des „nichtlokalisierten“ Exzitons wird durchgeführt.  
v. Keussler.

**3-1045 Marianus Czerny.** *Über die Auswertung des ultraroten Spektrums von Festkörpern.* Glastech. Ber. **32**, 265—266, 1959, Nr. 6. (Juni.) (S. B.) (Frankfurt/M.)  
H. Ebert.

**3-1046 G. Gafner.** *Gas occlusion in irreversible solid-state decomposition.* Trans. Faraday Soc. **55**, 981—984, 1959, Nr. 6 (Nr. 438). (Juni.) (Pretoria, S. A. Counc. Sci. Industr. Res., Nat. Phys. Lab.) Es wird die Theorie der Diffusion im Innern von Festkörpern gebildeter Gase durch kugelförmige Teilchen gegeben. Die Ergebnisse werden graphisch dargestellt für solche Werte der Parameter, wie sie näherungsweise beim Studium der irreversiblen Zersetzung kleiner Teilchen auftreten. Es wird gezeigt, daß bei einer



wirksamen Diffusionskonstanten kleiner als  $10^{-11}$  cm<sup>2</sup>/sec eine merkliche Verzögerung zwischen Gasbildung und -austritt besteht. Die Bedeutung dieses Ergebnisses bei irreversibler thermischer bzw. Strahlungszersetzung wird diskutiert. G. Schwarz.

**3-1047 R. G. Barnes, R. D. Engardt and R. A. Hultsch.** *Nuclear magnetic resonance determination of activation volume for diffusion in lithium.* Phys. Rev. Letters **2**, 202-204, 1959, Nr. 5. (1. März.) (Ames, I., State Coll., Dep. Phys., Inst. Atom. Res.) Es werden theoretisch die Bedingungen zur Bestimmung des Aktivierungsvolumens für die Selbstdiffusion in Festkörpern durch Beobachtungen der Kernresonanz untersucht und experimentell an den Kernresonanzen des Li<sup>7</sup> im Lithium-Metall erprobt.

Kleinpoppen.

**3-1048 T. D. Lee and C. N. Yang.** *Low-temperature behavior of a dilute Bose system of hard spheres. II. Nonequilibrium properties.* Phys. Rev. (2) **113**, 1406-1413, 1959, Nr. 6. (15. März.) (New York, N. Y., Columbia Univ.; Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) (Ber. **38**, 2051, 1959.) Vff. erweitern die l. c. mitgeteilten Rechnungen und erfassen damit die Nichtgleichgewichtseigenschaften des Systems; die Erscheinungen der Supraflüssigkeit, der kritischen Geschwindigkeit und der „unendlichen Wärmeleitfähigkeit“ werden auf natürliche Weise erklärt. Durch Anwendung der klassischen kinetischen Theorie auf Wellenpakete ergeben sich hydrodynamische Gleichungen für den reversiblen Fluß und die Abhängigkeit der zwei „Schallgeschwindigkeiten“ von der Temperatur. Eine Betrachtung des Zusammenhanges zwischen makroskopischen Schallschwingungen und mikroskopischen Anregungen zeigt, daß bei sehr tiefen Temperaturen der „1. Schall“ eine Dichteschwankung der Supraflüssigkeit allein darstellt, während der „2. Schall“ eine Schwingung zusammen mit der normalen Flüssigkeit (oder den Phononen) repräsentiert. Bei mäßigen Temperaturen vertauschen 1. und 2. Schall ihre Rollen; diese Bezeichnungen sind also eine Frage der Definition. Vff. betonen, daß sich die Betrachtungen auf ein verdünntes BOSE-Gas harter Kugeln beziehen, und stellen die bedeutenden quantitativen Unterschiede gegenüber einem realen System (z. B. flüssiges He) heraus.

Jörchel.

**3-1049 F. D. Stacey.** *Electron mobility in liquid argon.* Aust. J. Phys. **12**, 105-108, 1959, Nr. 1. (März.) (Canberra, Austral. Nat. Univ., Dep. Geophys.)

W. Behnsch.

**3-1050 Otto Bayer.** *Zur Entwicklung und Problematik des organischen Makromoleküls.* Angew. Chem. (A) **71**, 145-152, 1959, Nr. 4. (21. Febr.) (Leverkusen, Farbenfabr. Bayer AG.)

H. Ebert.

**3-1051 S. P. Kabin, G. N. Mikhailov, M. P. Tonkonogov and G. I. Skanavi.** *Dielectric loss in crystalline non-polar polymers.* Bull. Acad. Sci. SSSR, Ser. Phys. **22**, 322-326, 1958, Nr. 3. (Leningrad, Polytech. Inst.)

V. Weidemann.

**3-1052 Jen Tsi Yang.** *Determination of the intrinsic viscosity of rigid particles at zero rate of shear.* J. phys. Chem. **62**, 894-895, 1958, Nr. 7. (Juli.) Die graphische Extrapolation von Grenzviskositätszahlen gemessen beim Geschwindigkeitsgefälle  $D$  auf  $D = 0$  kann Anlaß zu großen Fehlern werden. Vf. zeigt, daß, wenn eine Viskositätsbestimmung bei kleinem Geschwindigkeitsgefälle nicht möglich ist, man mit Hilfe des Extinktionswinkels  $\chi$  aus einer graphischen Darstellung das Verhältnis  $[\eta]_D/[\eta]_{D=0} = F(\chi)_{\alpha, p}$  entnehmen ( $\alpha = D/\Theta$ ,  $\Theta$  Rotations-Diffusionskonstante,  $p$  Achsenverhältnis der starren Partikel) und damit die  $[\eta]$ -Werte auf  $D = 0$  reduzieren kann.

W. Weber.

**3-1053 W. I. Bengough.** *A dilatometric method of measuring heats of radiation-induced reactions. I. The heat of polymerization of vinyl acetate.* Trans. Faraday Soc. **54**, 1560 bis 1566, 1958, Nr. 10 (Nr. 430). (Okt.) (Glasgow, Royal Coll. Sci. Technol., Dep. Chem. Technol.) Mit früher (1957) beschriebenen Pyknometern wird die aus drei Volumeneffekten bestehende Kontraktion bei Einsetzen der Polymerisation gemessen; daraus kann man die Reaktionswärme (allerdings gegenüber anderwärts gewonnenen Werten zu klein) errechnen.

H. Ebert.

**3-1054 V. S. Nanda and R. K. Pathria.** *Polymers and theory of numbers. I. The single-chain theory of degradation.* J. chem. Phys. **30**, 27–30, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Delhi, India, Univ., Dep. Phys.) Die Größenverteilung der Ketten beim Abbau eines Polymeren wird berechnet durch einen Vergleich mit dem in der Zahlentheorie vorkommenden Problem, eine ganze Zahl als Summe mehrerer anderer ganzer Zahlen darzustellen. Vorausgesetzt ist dabei, daß die Verbindungen zwischen den einzelnen Kettengliedern alle von gleicher Stärke sind und ein Bruch an allen Verbindungen gleich wahrscheinlich ist. Ferner ist die praktisch kaum zutreffende Annahme gemacht, daß alle Ketten in einem bestimmten Zustand des Abbaues in die gleiche Anzahl von Teilketten gespalten sind. Die von früheren Autoren aus Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen erhaltenen Ergebnisse sind 1. Näherungen der hier angegebenen Lösungen. Voelz.

**3-1055 R. K. Pathria and V. S. Nanda.** *Polymers and theory of numbers. II. The N-chain theory of degradation.* J. chem. Phys. **30**, 31–34, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Delhi, India, Univ., Dep. Phys.) Die in der vorst. ref. Arbeit durchgeführten Rechnungen werden wiederholt, wobei die einschränkende Annahme fallengelassen wird, daß in einem bestimmten Zustand des Abbaues alle Ketten in die gleiche Anzahl von Teilketten gespalten sind. Jede Kette kann unabhängig von den anderen in eine beliebige Anzahl von Teilketten zwischen Null und der höchstmöglichen Anzahl gespalten sein. Die Lösung erfolgt wieder durch Vergleich mit einem entsprechenden Problem der Zahlentheorie. Voelz.

**3-1056 V. S. Nanda and R. K. Pathria.** *Polymers and theory of numbers. III. Some remarks on the theories of random degradation.* J. chem. Phys. **30**, 35–36, 1959, Nr. 1. (Jan.) (Delhi, India, Univ., Dep. Phys.) Die Betrachtung des Abbaues von polymeren Ketten durch Vergleich mit zahlentheoretischen Problemen, die in den beiden vorst. ref. Arbeiten ausgearbeitet worden waren, wird dazu benutzt, um zu zeigen, warum die älteren Arbeiten und Betrachtungen anderer Autoren auf wahrscheinlichkeitstheoretischer Grundlage zu anderen Ergebnissen führen als Berechnungen von TUCKETT. Daran anschließend werden auch weitere Schlußfolgerungen TUCKETTS einer Kritik unterzogen. Voelz.

**3-1057 Matatiah Gehatia.** *Die Auswertung des Molekulargewichtes der Makromolekeln aus dem maximalen Gradienten der experimentellen Kurve der Ultrazentrifuge.* Naturwissenschaften **46**, 108, 1959, Nr. 3. (Febr.) V. Weidemann.

**3-1058 V. V. Varadiah and V. S. R. Rao.** *Relation between molecular weight and root-mean-square end-to-end distance of randomly coiled macromolecules.* J. Polym. Sci. **36**, 558–560, 1959, Nr. 130. (Apr.) (Hyderabad, India, Univ., Phys. Dep.) W. Behnsch.

**3-1059 Andrzej Broda.** *The thermodynamic state of the system polymer-liquid in a temperature field.* J. Polym. Sci. **36**, 520–522, 1959, Nr. 130. (Apr.) (Łódź, Poland, L. Z. W. S., Res. Lab.) Es wird eine kurze Theorie des thermodynamischen Zustandes des Systems Polymer-Flüssigkeit in einem Temperaturfeld gegeben. Das Gleichgewicht kann auf Grund der bekannten thermodynamischen Formeln für die molare freie Energie der Komponenten untersucht werden. Die Anwendung dieser Formeln erfordert eine Transformation für bestimmte Parameter in bezug auf die Temperatur. Die sich ergebenden Funktionen  $v = f(T)$  bzw.  $dv/dT = f'(T)$  werden im Diagramm dargestellt und diskutiert ( $v$  = Volumenbruch des x-Meren im System). G. Schwarz.

**3-1060 L. C. Case.** *Fractionation of Poisson-distributed polymers using countercurrent distribution.* J. phys. Chem. **62**, 895–896, 1958, Nr. 7. (Juli.) (Lafayette, Indiana, Purdue Univ., School Chem. Metallurg. Engng.) Es wurden verschiedene Poly-Glykol-äther (Alkyl, Propyl, Äthylen) durch Gegenstromgleichgewicht zwischen Wasser und einem organischen Lösungsmittel fraktioniert. Das sehr wirksame Verfahren, das mit wenigen Stufen auskommt, ergab in allen Fällen nahezu eine POISSON-Verteilung der Molekulargewichte. W. Weber.

3-1061 **A. Borsellino.** *Statistics of deformable molecular chains.* J. chem. Phys. **30**, 857—858, 1959, Nr. 3. (März.) (Genova, It., Univ., Ist. Fis. u. Inst. Naz. Fis. Nucl.) Kurze Angabe von Rechenergebnissen über die mittlere quadratische Kettenlänge  $u$ , die mit Hilfe einer von EYRING angegebenen Matrix erhalten wurden. Voelz.

3-1062 **Gerhard W. Becker.** *Spannungsrelaxation und Deformationsretardation von Hochpolymeren.* Kolloidzshr. **166**, 4—10, 1959, Nr. 1. (Sept.) (Braunschweig, Phys.-Tech.-Bundesanst.) Es wird der Zusammenhang des zeitabhängigen Elastizitätsmoduls  $E(t)$  und der zugehörigen zeitabhängigen Nachgiebigkeit  $J(t)$  hochpolymerer Stoffe untersucht. Zur Prüfung der von der phänomenologischen Theorie der Viskoelastizität gegebenen Gesetzmäßigkeiten werden an Hand eines einfachen Feder-Dämpfer-Modells zwei angenäherte Umrechnungsformeln angegeben. Am Beispiel eines weichgemachten Polyvinylchlorids, dessen Kenngrößen  $E(t)$  und  $J(t)$  mit dem Relaxationsversuch und dem Retardationsversuch bei Dehnbeanspruchung im Temperaturbereich von etwa 20 bis 100°C gemessen wurden, wird gezeigt, daß die angegebenen Näherungsbeziehungen das Verhalten realer Stoffe hinreichend genau beschreiben. G. W. Becker.

3-1063 **F. Krum und F. H. Müller.** *Vorbehandlung und dielektrisches Verhalten Hochpolymerer. Messungen an Polycarbonat, Polychlortrifluoräthylen und Polytetrafluoräthylen.* Kolloidzshr. **164**, 81—107, 1959, Nr. 2. (Juni.) (Marburg/Lahn, Philipps-Univ., Lab. Hochpolymere.) Im Temperaturbereich zwischen  $-190^\circ$  und  $+325^\circ\text{C}$  wurde der dielektrische Verlustwinkel ( $\lg \sigma$ ) bei Frequenzen zwischen 1 und 316 Hz mit Hilfe einer Brücke von folgenden partiell-kristallinen hochpolymeren Substanzen gemessen: Polycarbonat, Polychlortrifluoräthylen und Polytetrafluoräthylen. Sämtliche untersuchten Stoffe zeigen vielfältige Variation der Eigenschaften mit der Vorbehandlung. Bei Polycarbonat wurde ein bisher unbekanntes, durch Verstreckung hervorgerufenen Dispersionsgebiet gefunden. Bei Polychlortrifluoräthylen (Hostafion) tritt ein neuer, z. B. für die thermische Belastung hochfrequenter Systeme interessanter Effekt auf, bei dem der  $\lg \sigma$  durch schnelle Erwärmung stark überhöht werden kann. G. Schwarz.

3-1064 **R. Bulas and C. A. Kumins.** *A modified method for measuring surface viscosity.* J. Colloid Sci. **13**, 429—440, 1958, Nr. 5. (Okt.) (New York, Interchem. Corp., Res. Labs.) Die Methode der schwingenden Scheibe wurde zur Messung der Oberflächenviskosität verwendet ohne Zuhilfenahme einer Bezugsflüssigkeit. Es wurde gefunden, daß bei einer reinen Flüssigkeit das logarithmische Dekrement bei ganz eingetauchter Scheibe doppelt so groß ist, als wenn die Scheibe an der Oberfläche schwingt. Voraussetzung ist, daß der Abstand der eingetauchten Scheibe von der Oberfläche und vom Boden einen kritischen Abstand  $h_c$  überschreitet. Zwischen  $h_c$  und der Viskosität  $\eta$  der Flüssigkeit gilt die Beziehung  $h_c = k\eta^3$ , wobei  $k$  und  $\lambda$  Konstanten sind. Ein Vergleich der hier angewendeten Methode mit der üblichen Technik zeigt Übereinstimmung auf einige Prozent. W. Weber.

3-1065 **G. M. Sreekantath, N. Rajaram and C. K. Ponnappan.** *Simple method for finding the ratio of surface tension to viscosity of a liquid.* J. sci. Instrum. **36**, 378—380, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Trivandrum, India, Univ. Coll.) Aus der Messung der Anstiegsgeschwindigkeit einer Flüssigkeit in einem um einen kleinen Winkel gegen die Horizontale geneigten Kapillarrohr kann das Verhältnis von Oberflächenspannung zur Viskosität mittels einer einfachen Beziehung ermittelt werden. Der Beginn des Versuches wird durch einen kleinen Gegendruck reguliert. Da der Radius der Kapillare nur mit der ersten Potenz in die Beziehung eingeht, kann die Methode ziemlich genau sein, wie an einigen Meßbeispielen gezeigt wird. W. Weber.

3-1066 **J. Rosinski, C. Nagamoto and A. Ungar.** *Adherence of solid particles to flat sticky surfaces.* Kolloidzshr. **164**, 26—31, 1959, Nr. 1. (Mai.) (Chicago, Armour Res. Foundat., Fine Particles Res. Sect.) Zur Bestimmung der Gesamtzahl von Teilchen, die an einer flachen, klebrigen Oberfläche haften bleiben, wird eine Gleichung abgeleitet und experimentell geprüft. Die Ablösearbeit von einem Klebestreifen wurde bestimmt und ihre Beziehung zum Teilcheneinfang untersucht. Durch Rückprallerscheinungen



konnten die Unterschiede zwischen den Versuchsergebnissen befriedigend erklärt werden. Die Experimente wurden so durchgeführt, daß weder an der klebrigen Oberfläche noch an den Teilchen elektrische Ladungen auftraten. Unter diesen Bedingungen wurde an der Probenoberfläche das Entstehen nur einer einzelnen Schicht von Teilchen beobachtet.

E. Wiegel.

**3-1067 M. Haissinsky et J. Siejka.** *Effet des rayons  $\gamma$  sur l'adsorption des ions en solution aqueuse.* J. Chim. phys. **56**, 702–703, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Paris, Lab. Curie.) Die Oberflächen von Platin, von rostfreiem Stahl und von Polyvinylchlorid wurden mit einer 700 Curie  $^{60}\text{Co}$ -Quelle bestrahlt. Adsorptionsmessungen mit verschiedenen Kationen, hauptsächlich  $^{144}\text{Ce}$  im Gleichgewicht mit  $^{144}\text{Pr}$  bei pH 3,0 und Konzentrationen von  $10^{-9}$  molar und von  $^{137}\text{Cs}$  bei pH 3,7 und  $10^{-8}$  molarer Konzentration, zeigten einen Anstieg der adsorbierten Mengen mit der Dauer der Bestrahlung. Die Adsorption kann auf das 4fache, in Einzelfällen sogar auf das 6fache gesteigert werden. Die Versuche mit radioaktiven Anionen  $\text{H}_3^{32}\text{PO}_4$  und  $^{131}\text{I}^-$  ergaben keine reproduzierbaren Resultate.

M. Wiedemann.

**3-1068 W. Andrä, Z. Málek, W. Schüppel und O. Stemme.** *Magnetfeldinduzierte Anisotropie in dünnen aufgedampften Permalloy-Schichten.* Naturwissenschaften **46**, 257 bis 258, 1959, Nr. 8. (Apr.) (Jena, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Magn. Werkst.; Prag, Tschechosl. Akad. Wiss., Phys. Inst.) An einer etwa 1100 Å dicken Permalloy-Aufdampfschicht, die in einem Magnetfeld von 170 Oe auf kreisförmige, optisch polierte Glasplättchen aufgedampft und mit einer Al-Schutzaufdampfschicht bedeckt wird, wird mit einer Drehmomentmethode die magnetische Anisotropie bestimmt und die Anisotropiekonstante zwischen  $1,5$  bis  $4,5 \cdot 10^3$  erg/cm<sup>3</sup> liegend berechnet. Es wird nur kurz darauf hingewiesen, daß dieser Wert stark von Aufdampfbedingungen wie Aufdampfzeit, Vakuum, Strahlung des Verdampfers usw. abhängt.

H. Mayer.

**3-1069 Wolfgang Hellenthal.** *Schichtdicken- und Temperaturabhängigkeit der Koerzitivkraft von dünnen Nickelaufdampfschichten, gemessen mittels der magnetischen Widerstandsänderung.* Z. Naturf. **14a**, 722–727, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Münster, Univ., Phys. Inst.) Es wurde die Koerzitivkraft von bei verschiedenen Trägertemperaturen aufgedampften Ni-Schichten mit Dicken zwischen 40 und 300 Å aus der magnetischen Widerstandsänderung bestimmt. Unterhalb von ca. 200 Å Schichtdicke setzt ein deutlicher Abfall von  $H_c$  ein. Die höheren  $H_c$ -Werte bei den auf ungeheizten Trägern erzeugten Schichten weisen auf das Vorhandensein von Spannungen hin. Außerdem wird die Temperaturabhängigkeit der Koerzitivkraft im Bereich zwischen 100 und 500°K gemessen und die Werte mit der von CARR angegebenen Formel verglichen.

Stünkel.

**3-1070 Wolfgang Hellenthal.** *Zum Einfluß von Spannungen auf die transversale Magnetisierung von Nickel-Aufdampfschichten.* Z. Phys. **156**, 573–581, 1959, Nr. 4. (6. Okt.) (Münster, Univ., Phys. Inst.) Durch Messung der FARADAY-Drehung und des HALL-Effektes wird an Nickel-Aufdampfschichten im Dickenbereich zwischen 50 und 500 Å die Sättigungsfeldstärke  $H_s$  ermittelt. Die Werte sind gegenüber dem massiven Material erheblich verringert, nähern sich aber nach Temperung der Proben bei 400°C diesem Wert an. Die Beobachtung, daß  $H_s$  bei auf Kolloidumhäute aufgedampften Schichten nahezu den Wert des massiven Metalls erreicht, scheint die Annahme zu bestätigen, daß Zugspannungen in der Schichtebene wesentlich zur Erniedrigung der Sättigungsfeldstärke beitragen.

Stünkel.

**3-1071 G. Koppelman und K. Krebs.** *Bestimmung schwacher Absorptionen in dünnen dielektrischen Schichten.* Z. Phys. **156**, 38–54, 1959, Nr. 1. (24. Aug.) (Berlin, Techn. Univ., II. Phys. Inst.) Um das relativ kleine Absorptionsvermögen bestimmter dielektrischer Schichten genau zu bestimmen, wird eine Methode entwickelt, in der dieses als Differenz des Reflexionsvermögens eines an der Oberseite teils unbedampften teils mit der dielektrischen Schicht bedampften Quarzplättchens bestimmt wird, dessen Unterseite mit einer spiegelnden Metallschicht versehen ist. Messungen werden durchgeführt an  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ -,  $\text{MgF}_2$ -,  $\text{NaF}$ -,  $\text{ZnS}$ -,  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ - und Paraffinschichten im Wellenlängenbereich von 220 bis 500  $\mu$ , wobei auch der Einfluß der Schichtdicke, der Aufdampfgeschwin-

digkeit, des Restgasdruckes, des Materials des Verdampfertiegels und der Alterung untersucht wird.  
H. Mayer.

**3-1072 G. Thiessen und P. Broglia.** *Über einen Polarisationseffekt an aufgedampften Aluminiumschichten bei senkrechter Lichtinzidenz.* Z. Astrophys. **48**, 81-87, 1959, Nr. 2. (30. Sept.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.; Merate/Como, Oss. Astron.) Große, durch Aufdampfen erzeugte Al-Spiegel für Fernrohre zeigen oft eine bis 10% erreichende störende Polarisation des reflektierten Lichtes. Es wird nachgewiesen, daß die Ursache hierfür in einer Art Anisotropie der Aufdampfschicht liegt, die ihrerseits dadurch hervorgerufen wird, daß die zur Reinigung der Glasoberfläche verwendete Glimmentladung und damit auch das elektrische Feld und die Einfallsrichtung der Ionen nicht über die ganze Oberfläche hin senkrecht zu dieser sind. Sobald durch entsprechende Formgebung der Elektrode die Reinigungsglimmentladung die Senkrecht-Bedingung über die ganze Oberfläche hin erfüllt, tritt an der nachher aufgedampften Al-Spiegelschicht die störende Polarisation nicht mehr auf.  
H. Mayer.

**3-1073 R. Philip.** *Variations des propriétés optiques de couches minces d'or en fonction de leur vitesse de formation.* J. Phys. Radium **20**, 742-746, 1959, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Marseille, Fac. Sci., Lab. Phys. Gen.) An aufgedampften Goldschichten von Schichtdicken bis zu 70 nm, die mit drei definierten Aufdampfgeschwindigkeiten von 0,8, 3 und 25 nm je Minute hergestellt sind, wird der spektrale Reflexionsgrad, Durchlaßgrad und Absorptionsgrad im Spektralbereich von 3000 bis 6400 Å untersucht. Es ergibt sich eine deutliche Abhängigkeit der optischen Daten in dem Sinne, daß schnell aufgedampfte Schichten durchweg stärker reflektieren bzw. absorbieren als langsam aufgedampfte von gleicher Schichtdicke. Auf diesen merklichen Einfluß der Herstellungsbedingungen werden die bisherigen recht unterschiedlichen Literaturangaben über die optischen Daten von Goldschichten zurückgeführt.  
Leo.

**3-1074 E. E. Finkel and K. V. Chmutov.** *The application of a flow counter for measuring the moisture permeability of films from synthetic materials with the aid of tritium labelled water.* Sh. fis. Chim. **33**, 943-947, 1959, Nr. 4. (Orig. russ. m. engl. Zlg.) (Moscow, Acad. Sci. SSSR, Inst. Phys.-Chem.) Als Trägergas werden Äthylalkoholdämpfe benutzt. Die Verwendung der Zähler vom Typ SVS-6 ermöglicht die gleichzeitige Prüfung von drei verschiedenen Proben bei verschiedenen Temperaturen und eine erhebliche Kürzung der Prüfdauer.  
H. Ebert.

**3-1075 Masao Kuriyama, Kazutake Kohra and Satio Takagi.** *Electron diffraction study on polish layers of gold.* I. J. phys. Soc. Japan **12**, 151-156, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Tokyo, Univ., Coll. Gen. Educ., Inst. Phys.) Elektrolytisch abgeschiedene und unter Benzol polierte Goldschichten, ca. 500 Å dick, wurden elektronenmikroskopisch und durch Elektronenbeugung in Durchstrahlung untersucht. Nach verschiedenen Graden der Politur wurde aus der Breite der DEBYE-SCHERRER-Ringe die mittlere Korngröße und die mittlere Gitter-Deformation bestimmt.  
Niehrs.

**3-1076 V. M. Gevorkyan.** *Internal stresses of antimony coatings.* Sh. fis. Chim. **33**, 1318 bis 1323, 1959, Nr. 6. (Orig. russ. m. engl. Zlg.) (Moscow.)  
H. Ebert.

**3-1077 Robert Herman and Robert J. Rubin.** *Vibrational energy exchange between diatomic molecules and a surface.* J. chem. Phys. **29**, 591-599, 1958, Nr. 3. (Sept.) (Detroit, Mich., Gen. Motors Corp., Res. Staff.) Theoretische Behandlung des Problems des Austausches von Schwingungsenergie zwischen zweiatomigen Molekülen und den Molekülen einer Oberfläche gemäß den Differentialgleichungen von KLEMPERER und HERSCHBACH (Proc. Nat. Acad. Sci. U. S. **43**, 429, 1957).  
Kleinpöppen.

**3-1078 P. Debye.** *Röntgenstreuung in Körpern mit regelloser Struktur.* Z. Phys. **156**, 256-264, 1959, Nr. 3. (23. Sept.) (Ithaka, N. Y., USA, Cornell Univ., Dep. Chem.) Es wird gezeigt, wie man aus der Kleinwinkelstreuung Informationen über die Grobstruktur eines Mediums nichtkristalliner Materialverteilung gewinnen kann. Für den Sonderfall eines Gels mit Löcherstruktur, das vorzugsweise mittels Röntgen-Strahlen analysierbar ist, werden explizite Formeln für die Streuintensität als Funktion einer

Korrelationsfunktion  $C(r)$  abgeleitet, deren Ableitung  $C'(0)$  ein Maß für die spezifische Oberfläche des Gels darstellt. Bei einer völlig regellosen Löcherverteilung hat  $C(r)$  die einfache analytische Form  $\exp(-r/a)$ , wobei  $a$  eine konstante Länge („Korrelationslänge“) ist. Die Größe  $a$  läßt sich direkt aus der Winkelverteilung der gestreuten Intensität bestimmen.

Jörcchel.

**3-1079 Walter H. Bauer, Neill Weber and Stephen E. Wiberley.** *Entrance effects in capillary flow of aluminium dilaurate-toluene gels.* J. phys. Chem. **62**, 1245–1247, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Troy, N. Y., Rensselaer Polytech. Inst.) Beim Durchströmen von Gelen aus 2% Aluminiumlaurat in Toluol durch verschiedene lange und weite Kapillaren zeigt sich im Bereich der Geschwindigkeitsgefälle  $D$  über  $100 \text{ s}^{-1}$  ein beträchtlicher Einfluß der Verhältnisse  $R/L$  der Kapillaren. Als Ursache wurde weniger Gleitwirkung als Einlaufeffekte gefunden. Aus einer Auftragung der Schubspannung  $\tau$ , die zur Erreichung eines konstanten  $D$  notwendig ist über  $R/L$  mit  $D$  als Parameter, wurden durch Extrapolation auf  $R/L = 0$  Werte für  $\tau_0$  erhalten, bei denen die Einlaufeffekte korrigiert sind. Die wahre Fließkurve  $D_w$  über  $\tau_0$  wurde aus der Messung von  $(d \log D / d \log \tau)$  ermittelt. Im Gebiet abnehmender scheinbarer Viskosität ist nach Anbringen einer Anlaufkorrektur eine Beziehung der Form  $\tau_N = \eta^* \cdot D$  gültig. ( $N$ ,  $\eta^*$  Konstante.)

W. Weber.

**3-1080 H. A. Benesi and A. C. Jones.** *An infrared study of the water-silica gel system.* J. phys. Chem. **63**, 179–182, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Emeryville, Calif., Shell Developm. Co.) Mit Hilfe von  $D_2O$  wird festgestellt, daß das an Silika-Gel „gebundene Wasser“ aus an der Oberfläche sitzenden  $SiOH$ -Gruppen besteht. Entwässerung des Silika-Gels bei hohen Temperaturen bringt die an der Oberfläche sitzenden  $SiOH$ -Gruppen zum Verschwinden. Das Spektrum des physikalisch adsorbierten Wassers ähnelt sehr dem des flüssigen.

H.-J. Hübner.

**3-1081 M. J. Herak, J. Kratochvil, M. M. Herak and M. Wrischer.** *A light scattering and electron microscope examination of monodispersed metal iodate hydrosols.* Croat. chem. Acta **30**, 221–230, 1958, Nr. 4. (Zagreb, Univ., Lab. Phys. Chem.)

**3-1082 Joachim Ullrich.** *Erzeugung kleinster Tropfen mit pneumatischen Ölzerstäubern.* Glastechn. Ber. **32**, 121–125, 1959, Nr. 3. (März.) (Augsburg.)

H. Ebert.

**3-1083 P. Sherman.** *The influence of emulsifying agent concentration on emulsion viscosity.* Kolloidztschr. **165**, 156–161, 1959, Nr. 2. (Aug.) (London, Y. Walls & Sons Ltd., Phys. Chem. Lab.) Die Viskosität von Emulsionen wird durch die Konzentration des Emulgators beeinflusst, der Einfluß wurde an Öl-in-Wasser und Wasser-in-Öl-Systemen untersucht. Mit steigender Konzentration der dispergierten Phase wird die Viskositäts-erhöhung durch den Emulgator größer, die Änderung ist jedoch von der Art der Emulsion und dem chemischen Aufbau des Emulgators abhängig. Die Versuchsergebnisse lassen sich durch die Gleichung  $\ln \eta_{rel} = aC\phi + b$  darstellen, wobei  $\eta_{rel}$  die relative Viskosität,  $C$  die Konzentration des Emulgators,  $\phi$  der Anteil der dispersen Phase und  $a$  und  $b$  Konstanten sind.

W. Weber.

**3-1084 M. A. Nawab and S. G. Mason.** *The viscosity of dilute emulsions.* Trans. Faraday Soc. **54**, 1712–1723, 1958, Nr. 11 (Nr. 431). (Nov.) (Montreal, McGill Univ., Dep. Chem.; Pulp and Paper Res. Inst. Canada, Phys. Chem. Div.) Die Viskosität einer Reihe verdünnter monodisperser Öl-Wasser-Emulsionen, bei denen das Verhältnis der Viskosität der dispergierten zur anderen Phase zwischen 0,5 und 5,2 lag, wurde als Funktion der Emulsionskonzentration gemessen. Die Grenzviskositätszahl  $\alpha_0$  und der Wechselwirkungskoeffizient  $\alpha_1$  wurden bestimmt.  $\alpha_0$  ist in vielen Fällen in guter Übereinstimmung mit TAYLORS Theorie, die die Zirkulation innerhalb der Emulsionstropfen berücksichtigt und die auf  $\alpha_0$ -Werte zwischen 1 und 2,5 führt. In anderen Fällen, so bei Emulsionen von Butylbenzoat und wäßriger Glycerinlösung mit einem nicht ionogenen Emulgator und in Wasser mit anionischem Emulgator, dem Spuren eines fällenden Elektrolyten zugesetzt waren, war  $\alpha_0$  größer als der theoretische Wert. Es wird gefolgert, daß die Theorie von TAYLOR dann gültig ist, wenn durch das emulgierende Medium keine Zwischenschicht gebildet wird, die eine innere Zirkulation



verhindert. Bei Gültigkeit der Theorie von TAYLOR wächst  $\alpha_1$  mit wachsendem  $\alpha_0$  etwa exponentiell an. W. Weber.

3-1085 H. Koppe. *Zur Theorie der Korngrößenverteilung in Aerosolen.* Z. Phys. **156**, 211–216, 1959, Nr. 3. (23. Sept.) (Heidelberg, Univ., Inst. theor. Phys.) In einem durch Kondensation aus einer übersättigten Gasphase entstandenen Aerosol ist die resultierende Korngröße durch das Größenspektrum der Kondensationskeime und die Schwankungen in der räumlichen Verteilung der Keime bestimmt. Die vorliegende Theorie der Größenverteilung in Aerosolen berücksichtigt den zweiten Effekt. Unter der Annahme rein statistisch verteilter Keime ergibt sich, daß die relative Streuung der Massen der Kolloidteilchen gleich der vierten Wurzel des Bruchteils des Gesamtvolumens ist, der von den Teilchen eingenommen wird. Thielheim.

## XI. Geophysik

3-1086 B. Decaux. *Instructions pour l'emploi de la radioélectricité dans l'opération mondiale des longitudes et des latitudes.* Ann. I. G. Y. **4**, 155–194, 1957, Teil III.

3-1087 W. Markowitz. *Instructions for operation of the moon-position camera.* Ann. I. G. Y. **4**, 195–196, 1957, Teil III.

3-1088 W. Markowitz. *Instructions for use of the PZT in the longitude and latitude programme.* Ann. I. G. Y. **4**, 197–201, 1957, Teil III. V. Weidemann.

3-1089 George Sutton and Jack Oliver. *Seismographs of high magnification at long periods.* Ann. Geophys. **15**, 423–433, 1959, Nr. 4. (Palisades, N. Y., Columbia Univ., Lamont Geolog. Obs.) Es werden verschiedene Typen von Seismographen des Lamont Geological Observatory beschrieben, deren maximale Empfindlichkeit bei Perioden zwischen 7 und 80 sec liegen. An Hand von beobachteten und berechneten Frequenzkurven wird demonstriert, daß sie für die Entdeckung und Auflösung langperiodischer Komponenten besonders geeignet sind. Elsässer.

3-1090 F. Scheminzy und E. Müller. *Uran und andere radioaktive Stoffe als Spurenelemente im Austrittsgebiet der Gasteiner Therme und die Quellabsätze aus dem Thermalwasser.* S. B. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. **168**, 1–49, 1959, Nr. 1/4. (Gastein, Forschungsinst. Österr. Akad. Wiss.) H. Ebert.

3-1091 *Instrumental equipment for the recording of space gradients of the magnetic elements.* Ann. I. G. Y. **4**, 237–245, 1957, Teil IV.

3-1092 J. Bartels. *General remarks on geomagnetic observatories.* Ann. I. G. Y. **4**, 209–214, 1957, Teil IV. (Göttingen.)

3-1093 J. Bartels. *The geomagnetic measures for the time-variations of solar corpuscular radiation, described for use in correlation studies in other geophysical fields.* Ann. I. G. Y. **4**, 227–236, 1957, Teil IV. (Göttingen.) V. Weidemann.

3-1094 C. P. Sonett, D. L. Judge and J. M. Kelso. *Evidence concerning instabilities of the distant geomagnetic field.* Pioneer I. J. geophys. Res. **64**, 941–943, 1959, Nr. 8 (Aug.) (Los Angeles, Calif., Space Technol. Labs. Inc.) Es wird ein vorläufiger Bericht gegeben über Meßergebnisse der Intensität und Richtung des Magnetfeldes der Erde während des Fluges der Weltraumrakete Pioneer I. In die richtungsstabilisierte Rakete war ein Induktionsmagnetometer eingebaut worden, dessen EMK auf einen Verstärker gegeben wurde. Im Abstand von 84 000 km vom Erdmittelpunkt wurden Störungen des Feldes registriert, die als das Eindringen des interplanetarischen Gases in die Magnetosphäre gedeutet werden könnten. Da der betreffende Tag magnetisch außergewöhnlich ruhig war, könnte diese Beobachtung ein Hinweis auf die äußere Grenze der Magnetosphäre sein.

sphäre sein. Die in dieser Entfernung registrierten periodischen Änderungen sowohl der Amplitude als auch der Richtung des Feldes hatten Perioden von etwa 10 sec und erstreckten sich über zwei bis fünf Perioden.  
Siebert.

3-1095 **E. Thellier et O. Thellier.** *Sur l'intensité du champ magnétique terrestre dans le passé historique et géologique.* Ann. Géophys. **15**, 285—377, 1959, Nr. 3. (Juli/Sept.) (Paris, Inst. Phys. Globe.) Es wird eine sehr detaillierte Arbeitsmethode dargelegt, die unter mehreren Voraussetzungen (ungestörtes Feld; datierbare historische bzw. geologische Epoche; keine physikalischen oder chemischen Veränderungen des Probekörpers; u. a.) eine Intensitätsbestimmung des Erdmagnetfeldes in der Vergangenheit auf Grund der totalen thermoremanenten Magnetisierung fossiler Gesteine bzw. historischer Tone, Ziegel und ähnlicher Gegenstände gestattet. Ergebnisse diesbezüglicher experimenteller Untersuchungen: zufolge der im Bereich des westlichen Mittelländischen Meeres (einschließl. Frankreich) festgestellten thermoremanenten Magnetisierungsintensitäten müßte sich das Dipolmoment  $M$  der Erde seit rd. 2100a nahezu beständig um etwa  $2/5$  seiner einstigen Intensität vermindert haben; Vff. weisen jedoch auf nicht zu übersehende Unsicherheiten in dieser Schlußfolgerung hin. Eine Ausdehnung der Untersuchungen auf früh- und mittel-eiszeitliche Gesteine führt jedoch zu dem vorläufigen Ergebnis, daß diese in historischer Zeit anzunehmende, fortgesetzte Abschwächung des erdmagnetischen Dipolfeldes nicht während der gesamten Eiszeit stattgefunden hat; vielmehr hat man mit sich über mehrere  $10^3$  a erstreckenden Schwankungen von  $M$  zu rechnen. (Letztere Hypothese würde sich auch mit analogen Ergebnissen anderer Autoren decken. — Ref.) Mit weiterer Verbesserung der Arbeitsmethode ist eine Fortsetzung und Ausdehnung dieser „archeomagnetischen“ Untersuchungen beabsichtigt. — Ausführliches Literaturverzeichnis (131 Hinweise). H. G. Macht.

3-1096 **R. C. Bless, C. W. Gartlein, D. S. Kimball and G. Sprague.** *Auroras, magnetic bays and protons.* J. geophys. Res. **64**, 949—953, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Ein möglicher Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Polarlichtern und magnetischen Bay-Störungen wird statistisch untersucht. Danach sind Bays und Polarlichter Erscheinungsformen eines und desselben Vorganges. Numerische Abschätzungen werden angeführt, die darauf hindeuten, daß zwischen 75 und 115 km Höhe wohl die positiven Ionen, nicht aber die Elektronen an der Bewegung des Neutralgases teilnehmen, wobei die Ionen durch die bei Polarlicht einfallenden solaren Protonen von 50 keV erzeugt werden können. Zur Erklärung des Bay-Stromsystems ist dann die sonst übliche Heranziehung des Dynamo-Prinzips nicht mehr erforderlich.

Siebert.

3-1097 **J. G. Frischmann.** *Energieverteilung in den Spektren der Polarlichter im Gebiet 3900—8700 Å.* Opt. i Spektrosk. **6**, 323—328, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) Ergebnisse der lichtelektrischen Bestimmungen der auf Lichtabsorption in der Erdatmosphäre korrigierten absoluten Helligkeiten der stärksten Komponenten im Spektrum der Nordlichter in Gebiet 3900—8700 Å in Murmansk im Zeitraum 1954—1957.

v. Keussler.

3-1098 **Sydney Chapman.** *The aurora in middle and low latitudes.* Ann. I. G. Y. **4**, 25—40, 1957, Teil II. (Boulder, Col., High Altitude Obs.)

3-1099 **Sydney Chapman with the aid of C. W. Gartlein, D. S. Kimball, J. Paton, O. Schneider and I. L. Thomsen.** *Visual auroral observation.* Ann. I. G. Y. **4**, 41—103, 1957, Teil II.

3-1100 **C. W. Gartlein.** *Auroral photography.* Ann. I. G. Y. **4**, 104—109, 1957, Teil II.

3-1101 **C. Hoffmeister and J. Paton.** *Visual observations of the airglow and other non-auroral luminosities of the night sky.* Ann. I. G. Y. **4**, 110—114, 1957, Teil II.

3-1102 **E. E. Roach.** *Photometric observation of the airglow.* Ann. I. G. Y. **4**, 115—138, 1957, Teil II.  
V. Weidemann.

3-1103 **A. Vallance Jones.** *Observations of the lithium lines in the twilight airglow in the northern hemisphere.* Nature, Lond. **183**, 1315—1316, 1959, Nr. 4671. (9. Mai.) (Saskatoon, Saskatchewan, Univ., Phys. Dep.)

3-1104 **D. F. Martyn.** *The normal F region of the ionosphere.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 147—155, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Camden, Australia, CSIRO Radio Res. Labs.)

3-1105 **Sir Edward V. Appleton.** *The normal E region of the ionosphere.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 155—159, Nr. 2. (Febr.) (Edinburgh, Scotland, Univ.)

3-1106 **J. J. Gibbons and A. H. Waynick.** *The normal D region of the ionosphere.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 160—161, 1959, Nr. 2. (Febr.) (University Park, Penn., State Univ., Ionosphere Res. Lab.)

3-1107 **J. O. Thomas.** *The distribution of electrons in the ionosphere.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 162—175, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Engl., Cavendish Lab.)  
V. Weidemann.

3-1108 **C. O. Hines and L. R. O. Storey.** *Time constants in the geomagnetic storm effect.* J. geophys. Res. **63**, 671—682, 1958, Nr. 4. (Dez.) (Ottawa, Def. Res. Board, Def. Res. Telecommunic. Est., Radio Phys. Lab.) Die Zeit, die eine Magnetfeld-Änderung zur Durchdringung einer Plasmaschicht benötigt, wird aus den makroskopischen hydromagnetischen Gleichungen unter der Annahme unendlicher Leitfähigkeit abgeleitet. Es zeigt sich, daß — im Gegensatz zu PARKERS Vorstellungen — Bewegungsvorgänge die entscheidende Rolle spielen. Ein System von Reflexions- und Durchgangskoeffizienten (ähnlich den FRESNELSchen) wird erhalten, das auch für den Fall endlicher Leitfähigkeit verallgemeinert werden kann. Als geophysikalische Anwendung wird die Zeit zur Durchdringung der Ionosphäre abgeschätzt zu 10 min.  
Rawer.

3-1109 **E. N. Parker.** *Inadequacy of ring-current theory for the main phase of a geomagnetic storm.* J. geophys. Res. **63**, 683—689, 1958, Nr. 4. (Dez.) (Chicago, Univ.) Enrico Fermi Inst. Nucl. Stud., Dep. Phys.) Die von HINES und STOREY (vorst. Ref.), erhaltene Ausbreitungsgeschwindigkeit entspricht einer hydromagnetischen Welle. Tatsächlich bedeutet aber die Annahme unendlicher Leitfähigkeit, daß die magnetischen Feldlinien nur mit dem Plasma verschoben werden können. Ein Ringstrom außerhalb der Erde kann deshalb nur das Ionosphären-Plasma nach innen zusammendrängen und so eine Felderhöhung, nie aber eine Erniedrigung bewirken, gleich welchen Drehsinn der Strom auch hat. Überlagerung magnetischer Felder gibt es im gut leitenden Plasma nicht, die Ausbreitungsgeschwindigkeit wird deshalb klein.  
Rawer.

3-1110 **C. O. Hines and E. N. Parker.** *Statement of differences regarding the ring-current effect.* J. geophys. Res. **63**, 691—692, 1958, Nr. 4. (Dez.) (Ottawa, Def. Res. Board, Def. Res. Telecommun., Radio Phys. Lab.; Univ. Chicago, Dep. Phys., Enrico Fermi Inst. Nucl. Phys.) Die gegensätzliche Auffassung (s. beide vorst. Ref.) wird mit zwei Figuren erläutert, die die Feldverdrängung (PARKER) bzw. -überlagerung (HINES) zeigen.  
Rawer.

3-1111 **George H. Millman.** *The geometry of the earth's magnetic field at ionospheric heights.* J. geophys. Res. **64**, 717—726, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Syracuse, N. Y., Gen. Elect. Co.) Bei der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen (Radiowellen) durch die Ionosphäre tritt infolge des FARADAY-Effektes eine Drehung der Polarisationssebene der Welle auf, wenn die Wellenausbreitung nicht senkrecht zum Magnetfeld erfolgt. Es ist daher von Interesse, den Winkel zwischen der Fortpflanzungsrichtung und der Feldrichtung zu kennen. Ein Verfahren wird angegeben, nach dem dieser Winkel an einem beliebigen Ort und für beliebige Fortpflanzungsrichtung aus bekannten oder meßbaren Größen bestimmt werden kann. Dabei wird das erdmagnetische Feld durch das Feld eines zentralen Dipols approximiert. Als Beispiel werden die Ergebnisse numerischer Rechnungen für Bedingungen angegeben, wie sie über Fairbanks, Alaska, anzutreffen sind. Diese Ergebnisse werden mit denen einer älteren, graphischen Methode ver-



glichen, bei der die am Erdboden gültigen magnetischen Werte verwendet werden. Die berechneten Werte sind geringfügig niedriger als die graphisch ermittelten.

Siebert.

3-1112 **F. H. Hibberd.** *The Faraday fading of radio waves from an artificial satellite.* J. geophys. Res. **64**, 945—948, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Armidale, Austral. Univ. New Engl.) Infolge der Bewegung des Satelliten ändert sich fortwährend die Menge des ionisierten Mediums zwischen Beobachter und Satellit, und es ändert sich die Fortpflanzungsrichtung der ausgestrahlten Radiowellen zur Richtung des erdmagnetischen Feldes. Demzufolge dreht sich die am Boden aufgenommene Polarisationsellipse der Welle ständig und bewirkt das FARADAY-Fading. Die sich in der Ionosphäre ausbreitende Radiowelle wird außerdem in eine ordentliche und eine außerordentliche Komponente aufgespalten, deren Frequenzen eine etwas verschiedene DOPPLER-Verschiebung erleiden. Durch Überlagerung beim Empfänger ergibt sich eine Polarisationsellipse, deren große Achse sich mit einer Frequenz dreht, die gleich der Hälfte des Unterschiedes der Frequenzen der beiden Komponenten ist. Es wird ein Verfahren angegeben, nach dem daraus die vertikale Verteilung der Elektronendichte in der oberen Ionosphäre bestimmt werden kann. Erklärungen werden gegeben für offensichtlich zu große Werte der Elektronendichte, wie sie sich aus dem FARADAY-Fading ergeben haben, und für die Beobachtung, daß das FARADAY-Fading nicht exakt mit dem Ergebnis der üblichen Behandlung des FARADAY-Effektes verträglich ist, bei dem die Drehung umgekehrt proportional dem Quadrat der Frequenz der durch das Magnetfeld laufenden Welle ist (sofern die Frequenz wesentlich größer als die Gyrofrequenz ist). Siebert.

3-1113 **F. F. Gardner.** *The effect of sudden ionospheric disturbances (S. I. D. 's) on 2.28 Mc/s pulse reflections from the lower ionosphere.* Aust. J. Phys. **12**, 42—53, 1959, Nr. 1. (März.) (Chippendale, Australia, C. S. I. R. O., Div. Radiophys.)

W. Behnsch.

3-1114 **Charles J. Brasefield.** *Some observations of low-level ion clouds.* J. geophys. Res. **64**, 141—148, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Carbondale, Ill., Southern Ill. Univ.) Registrierung des lufterlekttrischen Potentials mit radioaktiven Sonden in 33 und 21 m Höhe (mit Ballon) und in 8 m Höhe (mit Bambus-Stab). Nur bei mittleren Windgeschwindigkeiten und zu niederschlagsfreien Zeiten konnte beobachtet werden. Häufige Veränderungen der Meßwerte der unteren Sonden werden auf Ionenwolken niedriger Höhe zurückgeführt, die vorwiegend im Auspuff von Dieselmotoren entstehen sollen.

Rawer.

3-1115 **Jacques Labeyrie et Henri le Boiteux.** *Essai de mesure du rayonnement global ambiant à haute altitude.* J. Phys. Radium **20**, 574—575, 1959, Nr. 5. (Mai.) (Saclay, Centre Études Nucl., Serv. Electron. Phys.)

W. Behnsch.

3-1116 *Nuclear radiation. Techniques for radioactivity measurements.* Ann. I. G. Y. **4**, 7—17, 1957, Teil I.

3-1117 **J. H. Harley.** *Program of fall-out measurements of the atomic energy commission and other U. S. programs.* Ann. I. G. Y. **5**, 349—351, 1957/58, Teil V. (New York, Atomic Energy Comm.)

3-1118 **Irving H. Blifford jr.** *Methods of sampling atmospheric radioactivity.* Ann. I. G. Y. **5**, 352—354, 1957/58, Teil V. (Bedford, Mass., Air Force Cambridge Res. Center.)

3-1119 **G. Schumann.** *Filters for sampling atmospheric radioactivity.* Ann. I. G. Y. **5**, 355—358, 1957/58, Teil V. (Heidelberg, Univ., 2. Phys. Inst.)

3-1120 **Y. Miyake.** *Methods for the measurement of radioactivity in sea water.* Ann. I. G. Y. **5**, 359, 1957/58, Teil V. (Tokyo, Meteorolog. Res. Inst.) V. Weidemann.

3-1121 **Willard J. Pierson jr.** *A note on the growth of the spectrum of wind-generated gravity waves as determined by non-linear considerations.* J. geophys. Res. **64**, 1007—1011, 1959, Nr. 8. (Aug.) (New York, N. Y., Univ., Coll. Engng, Dep. Meteorol. a. Oceanogr.)

Wenn bei der Bestimmung des Spektrums der durch Wind erzeugten Schwerewellen nichtlineare Effekte von Wichtigkeit sind, so muß das Energiespektrum nach PHILLIPS die Form  $S(\infty)(\mu) = \alpha g^2 \mu^{-5}$  haben ( $\alpha = \text{const.}$ ,  $g = \text{Schwerebeschleunigung}$ ,  $\mu = \text{Kreisfrequenz}$ ). Nach TICK sind die nichtlinearen Effekte wichtig bei der Entstehung scharfer Kämme oberhalb einer Frequenz, die doppelt so groß ist wie die Frequenz des beherrschenden Maximums im Spektrum. Bei der Darstellung von TICK besteht das Spektrum aus einem Anteil erster Ordnung plus einer Korrektur von zweiter Ordnung. Werden diese Ergebnisse akzeptiert und einige weitere Annahmen gemacht, so läßt sich zeigen, daß die Anteile erster Ordnung von Spektren für voll entwickelte Windseen keine Kurvenscharen sind, bei denen  $S$  im ganzen Definitionsbereich von  $q$  zunimmt, wenn die Windgeschwindigkeit zunimmt. Da jedoch die verschiedenen theoretischen Ausdrücke für Spektren erster Ordnung gerade diese Eigenschaft haben, ist zu vermuten, daß sie wohl für einen jeweils beschränkten Bereich der Windgeschwindigkeit gültig sind, nicht aber für den gesamten Bereich aller Zustände der voll entwickelten Windseen.

Siebert.

3-1122 **Robert J. Bobber.** *Acoustic characteristics of a Florida Lake bottom.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 250—251, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Orlando, Flor., U. S. Navy Underwater Sound Ref. Lab.) In Ergänzung zu einer Arbeit von JONES, LESLIE und BARTON teilt Vf. eigene Meßergebnisse an einem See in Florida mit. Auch er findet, daß Sandboden ein relativ schallharter, Schlammboden jedoch — wegen der vielen durch Vermoderung organischer Materialien entstehenden Gasblasen — ein schallweicher Abschluß ist.

M. Beyer.

3-1123 **J. P. Funk.** *New absolute wedge-calibration method for the Dobson ozone spectrophotometer.* J. sci. Instrum. **36**, 378, 1959, Nr. 8. (Aug.) (Aspendale, Austral., Div. Meteorolog. Phys.) Bisher wurde zur absoluten Eichung des DOBSONSchen Spektrophotometers immer die sog. „Zwei-Lampen-Methode“ benutzt. Ihre Nachteile (Schwierigkeit, die Lampen gleich hell zu halten, ungenügende Helligkeit, zeitraubende Messungen) werden vermieden, wenn nur eine Lampe benutzt wird, vor der zwei Blenden stehen. Diese Blenden haben jede ein Raster von Löchern, die eine doppelt so viele wie die andere. Daher deckt die zweite Blende jedes zweite Loch der ersten zu. Dreht man aber die zweite Blende um  $90^\circ$ , so werden die vorher abgedeckten Löcher freigegeben und die anderen abgedeckt. Dadurch wird die Analogie mit der Zwei-Lampen-Methode hergestellt.

Ch. Ottinger.

3-1124 **G. V. Groves.** *Determination of upper-atmosphere air density and scale height from satellite observations.* Proc. roy. Soc. (A) **252**, 16—27, 1959, Nr. 1268. (7. Juli.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Die Luftdichte in großer Höhe wird aus den Änderungen der großen Halbachse und des Perigäums abgeleitet, die Erdsatelliten während ihres Umlaufs infolge des Luftwiderstandes erleiden. Es wird vorausgesetzt, daß der natürliche Logarithmus der Luftdichte quadratisch mit der Höhe abnimmt. Aus den Daten von sechs Satelliten-Beobachtungen wird die Luftdichte im Perigäum gewonnen zu  $\ln \rho = -28.59 (\pm 0.15) - (h - 200)/46 (\pm 5) + 0.028 (\pm 0.013) (h - 200)^2/(46)^2$  ( $\rho$  in  $\text{g/cm}^3$ ,  $h$  in km für Höhen zwischen 170 und 700 km).

Meinhold.

3-1125 **G. V. Groves.** *Determination of upper-atmosphere air-density profile from satellite observations.* Proc. roy. Soc. (A) **252**, 28—34, 1959, Nr. 1268. (7. Juli.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) In der vorst. ref. Arbeit wurde für den Verlauf der Luftdichte mit der Höhe von der Beziehung  $\ln \rho/\rho_{00} = -h(-h_{00})/H_1 + (h - h_{00})^2/H_2^2$  ausgegangen. Aus sechs Satelliten-Beobachtungen wird die Konstante  $H_1$  bestimmt zu  $39 (\pm 15)$  km und  $36 (\pm 15)$  km für 180 und 220 km Höhe. Der Wert  $H_2^2/H_1^2 = 0.028$  ist aus der vorhergehenden Arbeit bekannt.

Meinhold.

3-1126 **Marcel Nicolet.** *The constitution and composition of the upper atmosphere.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **47**, 142—147, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Brussels, Royal Meteorol. Inst., Dep. Radiat.)

3-1127 **H. Dahler.** *Luftdruckänderungen, insbesondere die Fickerschen Druckschwankungen in neuer Auffassung durch Einbeziehung der Winddrehung mit der Höhe.* Z. Met. **12**, 257—273, 1958, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) (Leipzig, Mitteldeutsche Wetterdienstst.

V. Weidemann.

**3-1128 Elmar R. Reiter.** *Zum Problem der „Nullschicht“.* Mit Bemerkungen von **Heinrich Faust** und einer Entgegnung zu diesen Bemerkungen von **Elmar R. Reiter.** *Met. Rdsch.* **12**, 95—98, 1959, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Innsbruck, Univ., Inst. Meteorol. u. Geophys.; Offenbach a. M.) REITER zeigt, daß die postulierte Nullschicht normalerweise nicht die Vertikalgeschwindigkeit Null hat. FAUST findet im Rahmen der möglichen Genauigkeit keine Abweichung zwischen seinem Material und der maßgeblichen Gleichung von REITER. Die Erwidierung von REITER behandelt die verschiedenen Interpretationsmöglichkeiten statistischer Ergebnisse. (Die Zitate über Flugzeugmessungen im Strahlstromkern wären aber sorgfältiger zu fassen: die Vertikalgeschwindigkeiten liegen im Mittel bei 10 und nicht bei 100 cm/sec und sind nicht mit dem Flugzeug gemessen, sondern aus Flugzeugaufstiegen ziemlich umständlich berechnet. D. Ref.)

Diem.

**3-1129 S.-K. Kao and M. G. Wurtele.** *The motion of a parcel in a constant geostrophic wind field of parabolic profile.* *J. geophys. Res.* **64**, 765—777, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Meteorol.) Es wird ein zeitlich konstantes geostrophisches Windfeld mit einem parabolischen Jet-Profil vorausgesetzt. In diesem Windfeld wird die Bewegung eines Luftelementes betrachtet, das infolge einer beliebigen Störung aus seiner Gleichgewichtslage gekommen ist. Dabei werden zwei Lösungswege beschritten: der Weg über die LAGRANGESchen Gleichungen der Hydrodynamik und der Weg über die Transformation der Bewegung des Luftelementes in den Phasenraum. Die Vorteile des zweiten Weges werden hervorgehoben. Als Ergebnis wird für eine in mittleren Breiten erfolgende Störung eine nichtlineare Instabilitätsbedingung angegeben; die für die Meteorologie interessanten Oszillationsbewegungen werden im einzelnen untersucht. Ferner werden Störungen in niederen Breiten behandelt, bei denen der CORIOLIS-Parameter sich linear mit der Breite ändert; und es werden Beispiele von Bahnkurven des Luftelementes für verschiedene Arten von Schwingungen gezeigt.

Siebert.

**3-1130 Roland List.** *Wachstum von Eis-Wassergemischen im Hagelversuchskanal.* *Helv. phys. acta* **32**, 293—296, 1959, Nr. 4. (S. B.) (Weissfluhjoch-Davos, Eidg. Inst. Schnee- u. Lawinenforsch.) Im Hagelversuchskanal aufgehängte Kugeln mit einem Durchmesser von 1,8 cm und einem Gewicht von 3,2 g wurden in einem Luftstrom von rund 12,5 m/sec vereist. Der Tropfen-Wassergehalt der Luft lag bei 35 g/m<sup>3</sup>, die Temperatur direkt vor dem vereisenden Objekt bei -17°C. Die Kugel wuchs innerhalb einer Minute zu einer Glocke von 11,6 g. Nach dem vollständigen Durchfrieren wurden Dünnschnitte hergestellt und diese im durchscheinenden und im polarisierten Licht aufgenommen. Man erkennt das nachträglich erst gefrorene, eingebaute Wasser.

M. Wiedemann.

**3-1131 K. Schneider-Carius.** *Das Problem der Vorherbestimmung des Wetters.* *Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig* **7**, 249—254, 1957/58, Nr. 2/3.

V. Weidemann.

**3-1132 Ferdinand Steinhauser.** *Neue Untersuchungen über das Stadtklima von Wien und ihre Bedeutung für die Stadtplanung.* *Anz. österr. Akad. Wiss.* 1959, S. 77—91, Nr. 5. (S. B.)

**3-1133 C. G. Abbot.** *Long-range weather forecasting.* *Smithson. Miscell. Collect.* **138**, 1959, Nr. 3, (16. Febr.) S. 1—19.

H. Ebert.

**3-1134 Theodore E. Sterne and Nannielou Dieter.** *The constancy of the solar constant.* *Smithson. Contr. Astrophys.* **3**, 9—12, 1958, Nr. 3. Beobachtungen der Solarkonstanten über etwa 30 Jahre von zwei Stationen in Chile und Californien werden mit statistischen Methoden auf reelle Schwankungen der Strahlung der Sonne untersucht. Auf Grund von 10-Tage-Mitteln finden Vf., daß die relative Streuung um den Mittelwert kleiner als  $\pm 0,17\%$  der Solarkonstanten ist. Gemeinsame Periodizitäten der Messungen der beiden Stationen konnten nicht festgestellt werden.

Elsässer.

**3-1135 C. G. Abbot.** *On Sterne and Dieter's paper „The constancy of the solar constant.“* *Smithson. Contr. Astrophys.* **3**, 13—21, 1958, Nr. 3. Im Gegensatz zu der Arbeit von STERNE und DIETER sieht Vf. die Existenz sowohl von sporadischen Schwankungen der



Solarkonstanten als auch von langperiodischen als bewiesen an. Er berichtet zunächst über eine Abnahme der Solarkonstante um fast 2% im März 1920, die in Verbindung mit einer großen Fleckengruppe beobachtet wurde. Auch die Korrelation mit dem Auftreten von magnetischen Stürmen betrachtet Vf. als gesichert. Dann weist er auf eine Schwankungsperiode von 273 Monaten hin, dem Doppelten der Länge des Fleckenzklus, für die Amplituden zwischen 0,02% und 0,21% der Solarkonstante gefunden wurden. Vf. hebt hervor, daß die hohe Genauigkeit der Messungen den Nachweis dieser Effekte gestattet. Elsässer.

3-1136 **L. B. Aldrich and W. H. Hoover.** *The solar constant.* Smithson. Contr. Astrophys. **3**, 23—24, 1958, Nr. 3. Als Mittelwert der Solarkonstanten ergeben sich nach den seit nahezu 30 Jahren laufenden Messungen des Smithsonian Instituts 1,946 cal/cm<sup>2</sup> min. Wie Vf. erläutern, hat sich gezeigt, daß dieser Wert wegen Skalenfehlern und wegen der bisher unzureichenden Kenntnis der Ultraviolett- und Infrarot-Korrekturen nicht ganz zuverlässig ist. Diese Fehler heben sich aber gerade auf, so daß als wahrscheinlichste Zahl für die Solarkonstante 1,94 anzusehen ist. Elsässer.

3-1137 **Jacqueline Lenoble.** *Étude du rayonnement ultraviolet du ciel. I. Spectrophotomètre-polarimètre pour le ciel zénithal.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **38**, 282—289, 1959, Nr. 6. (Juni.) Photoelektrische Spektralphotometer mit einem 20stufigen Vervielfacher, Dunkelstrom  $0,5 \cdot 10^{-9}$  A bei 15°C, Grau- und UV-Filter. Meßströme von  $2,5 \cdot 10^{-9}$  bis  $5 \cdot 10^{-8}$  A. Das Spektrum wird von 2970 bis 4140 Å automatisch registriert. Aufnahmen bei Zenitdistanzen der Sonne von 30 bis 85 Grad, bei  $\lambda$  3400 Å. Zusätzliche Polarisationsanordnung moduliert dem polarisierten Anteil des einfallenden Lichtes mit 33,3 Hz. V. Weidemann.

3-1138 **L. Dunkelman and R. Seolnik.** *Solar spectral irradiance and vertical atmospheric attenuation in the visible and ultraviolet* J. opt. Soc. Amer. **49**, 356—367, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Die spektrale Energieverteilung der Sonnenstrahlung außerhalb der Lufthülle wurde durch Extrapolation zur Luftmasse Null (Methode von LANGLEY) durch Messungen auf dem Mount Lemmon, Arizona, bestimmt. Von Sonnenaufgang bis Untergang wurden 52 Registrierungen des Sonnenspektrums von 3030 bis 7000 Å vorgenommen und mit dem Spektrum einer Standard-Wolframbandlampe kalibriert. Beim Vergleich mit früheren Arbeiten ergibt sich, daß die Ergebnisse am besten mit den Messungen von PETTIT (Ber. **21**, 1810, 1940) zusammenpassen. Gute Übereinstimmung besteht mit den direkten Messungen beim Raketenanstieg von PURCELL und TOUSEY in 104 km Höhe und Messungen von STAIR und JOHNSTON auf dem Sacramento Peak (Ber. **37**, 383, 1958). Die Änderung der Strahlungsintensität mit der Luftmasse zeigte, daß die Extinktion der Atmosphäre über dem Mount Lemmon etwa 15% höher lag als die einer theoretisch reinen nach dem RAYLEIGHschen Gesetz streuenden Atmosphäre äquivalenter Dicke, wenn von den durch die Ozonabsorption beeinflussten Spektralbereichen abgesehen wird.

Bartholomeyczzyk.

3-1139 **Peter Beckmann.** *Zur Theorie der Beugung an der Kugel. Strenge Theorie des Regenbogens.* Diss. Math.-naturw. Fak. Univ. Münster 1958, Nr. 14, S. 11—12. (Münster, Univ., Inst. Theor. Phys.) H. Ebert.

## XII. Biophysik

3-1140 **M. Joly.** *Molecular association induced by flow in solutions of some macromolecular polyelectrolytes.* Disc. Faraday Soc. 1958, Nr. 25, S. 150—157. (Paris, Inst. Pasteur, Serv. Biophys.) Die Aggregation von Proteinlösungen wurde mittels Strömungsdoppelbrechung untersucht. Die Lösungen (Serumalbumin, Muskelprotein, Actomyosin u. a.) wurden bei Scherung zwischen konzentrischen Zylindern gemessen. Im Bereich von Geschwindigkeitsgefällen um 1000 bis 2000 s<sup>-1</sup> tritt durch Aggregation eine teilweise erhebliche Vergrößerung der Moleküle auf, bei höheren Schergeschwindigkeiten

erfolgt dann in vielen Fällen wieder ein Abbau. Die Untersuchungen wurden mit verschiedenen Elektrolytzusätzen und variiertem pH-Wert vorgenommen, es wird durch sie die Größe der Aggregate verändert, nicht jedoch das prinzipielle Verhalten. Auf Grund der Stoß- und Orientierungs-Theorien wird eine qualitative Erklärung der Fließ-assoziationen gegeben. Die Größe, Lebensdauer und Bildungskinetik der Aggregationen werden aus Geschwindigkeitsgradient und intermolekularen Kräften abgeleitet.

W. Weber.

**3-1141 Hiroshi Fujita.** *Evaluation of diffusion coefficients from sedimentation velocity measurements.* J. phys. Chem. **63**, 1092—1095, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.) Für ein Zwei-Komponenten-System, in welchem der Sedimentationskoeffizient  $S$  eine lineare Funktion der Konzentration des gelösten Stoffes  $C$  ist, wird ein Verfahren zur Bestimmung des Diffusionskoeffizienten  $D$  aus Sedimentationsgeschwindigkeitsmessungen entwickelt. Als Grundlage dient eine Näherungsgleichung, die kürzlich von FUJITA für das Höhen-Flächen-Verhältnis (height-area ratio) der Sedimentationsgrenzkurven in solchen Systemen abgeleitet wurde. Dieses Verfahren wurde unter Benutzung der Höhen-Flächen-Werte von BALDWIN für Rinderplasmaalbumin geprüft. Dabei ergab sich, daß die mittels der angegebenen Methode berechneten  $D$ -Werte befriedigend mit denen übereinstimmen, die durch das freie Diffusionsexperiment von GOSTING vorausgesagt wurden.

G. Schwarz.

**3-1142 Anton Peterlin.** *Determination of molecular dimensions from light scattering data.* Progr. Biophys. **9**, 175—237, 1959. (Ljubljana, Yugoslavia, J. Stefan Inst.)

V. Weidemann.

**3-1143 F. Hernegger und H. Schenk.** *Über Versuche zur Autoradiographie mit Radium-Emanation. Experimentelle Untersuchungen am Kaninchenauge.* Anz. österr. Akad. Wiss. 1959, S. 91, Nr. 5. (S. B.)

H. Ebert.

**3-1144 K. G. McNeill and R. M. Green.** *The effective half-lives of Cs and I in the body.* Canad. J. Phys. **37**, 528—529, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Toronto, Ont., Univ., Dep. Phys.) Im Gegensatz zu den Angaben im NBS Handbuch wurde für Cs eine effektive Halbwertszeit von etwa 100 d gefunden. Für I ist die effektive Halbwertszeit gleich der radiologischen von 8 d.

Heilig.

**3-1145 \*Wilhelm Fucks, Gerd Schumacher und Andreas Scheidweiler.** *Bildliche Darstellung der Verteilung und der Bewegung von radioaktiven Substanzen im Raum, insbesondere in biologischen Objekten (Physikalischer Teil).*

**Hugo Wilhelm Knipping und Erich Liese.** *Bildgebung von Radioisotopenelementen im Raum bei bewegten Objekten (Herz, Lungen etc.) (Medizinischer Teil). Mit Diskussionsbeiträgen.* Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Heft 66, 94 S. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen 1959. DM 8,20. „... Die hier vorliegende Arbeit (FUCKS und Mitarbeiter) knüpft an frühere Veröffentlichungen an, in denen unter dem Namen „Gamma-Retina“ ein Gerät zur bildlichen Erfassung der Verteilung und der Bewegung von radioaktiven Substanzen im Raum, in biologischen Objekten beschrieben wurde (1955/57). Die wesentliche Aufgabe der vorliegenden Arbeit im Vergleich zu den früheren war es, die Empfindlichkeit auf das Tausendfache zu steigern, so daß auch schnell veränderliche räumliche Verteilungen von radioaktiven Substanzen im menschlichen Körper durch den Film erfaßt werden können. Die Höhe der Empfindlichkeit des Gerätes erlaubt es zudem, dieses Ziel bei einer recht geringen Strahlungsbelastung für den Patienten zu erreichen ...“ Es ist ein Übergang vom Radiophotogramm zum Radiofilm. In der zweiten Arbeit (KNIPPING-LIESE) wird über den Stand der Arbeiten mit dem Ziel, zu einer echten Darstellung und damit sinnfälligen übersichtlichen Erfassung der Vorgänge (z. B. biologischer über Resorption, Bewegung, Speicherung und Ausscheidung verschiedenster Elemente in menschlichen Körper; es ist aber auch Anwendung auf Strömungsforschung und Schweißtechnik möglich) zu kommen, berichtet. Dabei ist besonderes Augenmerk auf den Einsatz von Multipliern (Multipliiert-Retina; Hochvakuum-Selen-Mosaikretina) einzeln und im Verband gerichtet.

H. Ebert.

**3-1146 A. Winkel.** *Über eine neue Methode zur Staubmessung.* Staub **19**, 253—255, 1959, Nr. 7. (1. Juli.) (Bonn, Hauptverb. gew. Berufsgen., Staubforschungsinst.) Es wird über Erfahrungen mit den Mikrosorbenfiltern der Delbag berichtet. Diese Filter bestehen aus sehr feinen, in verschiedenen organischen Lösungsmitteln löslichen, sonst aber chemisch sehr beständigen Kunststoff-Fasern und besitzen einen sehr hohen Abscheidungsgrad bei geringem Druckverlust sowie ein günstiges Staubspeichervermögen. Eine Apparatur zur Staubprobenahme auf dieser Grundlage wird beschrieben.

Gast.

**3-1147 James D. Miller.** *Temporary threshold shift and masking for noise of uniform spectrum level.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 517-522, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Psychol., Hear. Commun. Lab.) Mit der beschriebenen Versuchreihe sollte die Arbeitshypothese geprüft werden, ob die Unterschiede im effektiven Geräuschpegel zwischen einem kritischen Band und dem nächsten geeignet sind, die vorübergehende Hörschwellenverschiebung zu erklären, die durch die Belastung des Ohres mit weißem Rauschen hervorgerufen wird. — Bei konstanter Verdeckung wurde gefunden, daß der Hörverlust mit der Frequenz ansteigt, während er frequenzunabhängig sein sollte, wenn die Arbeitshypothese richtig ist. Es wird eine Formel angegeben, die die Meßergebnisse beschreibt, die jedoch noch auf ihre Allgemeingültigkeit hin geprüft werden soll.

M. Beyer.

**3-1148 Walter Spieth and William J. Trittipoe.** *Temporary threshold elevation produced by continuous and „impulsive“ noises.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 523—527, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Bolling Air Force Base, Air Force Cambridge Res. Center, Operat. Appl. Lab.) In drei Versuchsreihen wurde die vorübergehende Hörschwellenverschiebung gemessen, die auftrat, wenn die gleiche hohe Gesamtschallenergie dem Ohr einmal in Form von Impulsen und einmal in Form eines kontinuierlichen Geräusches dargeboten wurde. Eine typische Form des unterbrochenen Geräusches bestand aus Impulsen von 1 msec Dauer und einer Lautstärke von 127 dB, die 20 min lang alle 10 msec ausgesendet wurden. Die mittlere Lautstärke betrug also 117 dB. Die Versuche ergaben, daß die Impulsbelastung eine wesentlich geringere Hörschwellenverschiebung zur Folge hatte, als eine Dauerbelastung entsprechender Lautstärke.

M. Beyer.

**3-1149 John J. O'Neill and John J. Dreher.** *Masking of English words by prolonged vowel sounds.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 539—543, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Columbus, O., State Univ., Res. Found.) Es wurde untersucht, in welchem Maße die Verständlichkeit leidet, wenn man einer Reihe von einsilbigen Testwörtern das Geräusch von ausgehaltenen Vokalen überlagert. Es zeigt sich, daß Vokale, bei denen ein großer Teil der Energie im Frequenzbereich 700—1000 Hz liegt, am stärksten stören. Dagegen ist die Störung nicht davon abhängig, ob das Testwort denselben Vokal enthält wie das Störgeräusch.

M. Beyer.

**3-1150 Roger E. Kirk.** *Difference limen for tone diminution.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 915—918, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Cincinnati, O., Baldwin Piano Co.) Die Unterschiedsschwelle zwischen zwei als verschieden lang empfundenen Abklinggeschwindigkeiten eines Schalles wurde in Abhängigkeit von der Abklinggeschwindigkeit, der Grundfrequenz und der spektralen Zusammensetzung des Schalles bestimmt. Die Unterschiedsschwelle beträgt etwa 5% der Abklinggeschwindigkeit.

Diestel.

**3-1151 Wilson P. Tanner jr.** *What is masking?* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 919—921, 1958, Nr. 10. (Okt.) (Ann. Arbor, Mich., Univ., Electron. Defense Group.) Verschiedene Experimente zur Messung der Verdeckung, z. B. durch weißes Rauschen bzw. durch reine Töne, werden angegeben und die Ergebnisse diskutiert. Es zeigt sich, daß mindestens drei verschiedene Prozesse an der Entstehung der Verdeckung beteiligt sind. Entweder sollte man diese bei einer beschreibenden Theorie der Verdeckung berücksichtigen oder die Definition der Verdeckung ändern.

Diestel.

**3-1152 Howard J. Page and J. Rutschmann.** *Notes on a technique for the determination of high-frequency hearing thresholds.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 1164—1165, 1958, Nr. 12



(Dez.) (New York, N. Y., New York State Psychiatric Inst., Dep. Psychol.) Da bei sehr hohen Hörfrequenzen die übliche Anregung des Trommelfelles durch Kopfhörer wegen der Ausbildung stehender Wellen keine reproduzierbaren Ergebnisse lieferte, wurde das Trommelfell über ein aufgeklebtes permanentmagnetisches Plättchen (Gewicht 5 bis 17 mg) durch magnetische Kopplung erregt. Versuchstechnik und vorläufige Ergebnisse werden mitgeteilt, und es wird ein Ausblick auf geplante Experimente gegeben.  
M. Beyer.

**3-1153 Carl E. Sherrick jr.** *Effect of background noise on the auditory intensive difference limen.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 239—242, 1959, Nr. 2. (Febr.) (St. Louis, Miss., Univ.) Die Untersuchung des Einflusses von Störgeräusch auf die Unterschiedsschwelle der Intensität wurde zunächst nach der Methode von RIESZ durchgeführt, und zwar bei den Frequenzen 250, 1000 und 4000 Hz, den Lautstärken 20, 40 und 60 dB und den Signal-Störverhältnissen —15, —10, 0 und 10 dB. Es zeigte sich, daß nur das Verhältnis von Nutz- zu Störpegel einen Einfluß auf die Unterschiedsschwelle hatte. Um den Einfluß der Meßmethode zu erkennen, wurden die Versuche mit einer psychophysikalischen Methode wiederholt. Hierbei ergab sich keine Abhängigkeit der gemessenen Unterschiedsschwellen vom Verhältnis Nutz- zu Störpegel. Es werden einige Hypothesen angegeben, die die Diskrepanz zwischen den Ergebnissen beider Methoden erklären sollen.  
M. Beyer.

**3-1154 Max F. Meyer.** *Masking: why restrict it to the threshold level?* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 243, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Miami, Flor.) In einer kurzen Zuschrift begründet V. seine Forderung nach einer Neudefinition des Begriffes „masking“ (Verdeckung).  
M. Beyer.

**3-1155 John A. Swets.** *Indices of signal detectability obtained with various psychophysical procedures.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 511—513, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) V. verglich zwei Beobachtungsmethoden zur Bestimmung des Erkennungsindex  $d'$  von Signalen in weißem Rauschen miteinander. Es waren dies die „Ja-Nein“-Methode und die Methode der „erzwungenen Wahl“, bei der die Versuchsperson zwischen 2 ... 8 Alternativen zu entscheiden hat. Die Resultate beider Verfahren waren durchaus vergleichbar. Dieses Ergebnis ist überraschend, denn die „Methode der erzwungenen Wahl“ setzt ein vollkommenes Gedächtnis über sämtliche (bis zu acht) Alternativen voraus.  
Kallenbach.

**3-1156 John A. Swets, Elizabeth F. Shipley, Molly J. McKey and David M. Green.** *Multiple observations of signals in noise.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 514—521, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) V. untersuchten den Einfluß der Wiederholung bei der Beobachtung von kurzen Signalen in weißem Rauschen. In der ersten Gruppe von Versuchen wurde das zu beurteilende Geräusch mit Tonimpulsen bekannter Frequenz fünfmal wiederholt, teils mit variablem, d. h. statistisch unabhängigem, teils mit genau gleichem Rauschen. In der zweiten Versuchsreihe waren die Signalfrequenzen den Versuchspersonen nicht bekannt. Die Ergebnisse werden im Hinblick auf drei verschiedene Modelle des Prozesses der Frequenzanalyse diskutiert.  
Kallenbach.

**3-1157 Ilse Lehiste and Gordon E. Peterson.** *Vowel amplitude and phonemic stress in American English.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 428—435, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Speech Res. Lab.) V. untersuchen mit Hilfe von Amplitudenmessungen, welche Parameter für die subjektiv empfundene Betonung von Sprachlauten maßgebend sind. Es scheint, daß die Schalleistung, die Tonhöhe des Grundtones, die Vokalqualität und die Lautdauer von ausschlaggebender Bedeutung sind. Zum Ausgleich der unterschiedlichen Vokalqualitäten werden Korrekturfaktoren angegeben. In der gleichen Weise könnten auch Korrekturen für die Tonhöhe und die Lautdauer angewendet werden.  
Kallenbach.

**3-1158 Edwin L. Carstensen and Herman P. Schwan.** *Absorption of sound arising from the presence of intact cells in blood.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 185—189, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Philadelphia, Penn., Univ., School. Med., Moore School Electr. Engng., Dep. Phys. Med., Electromed. Div.) Die Schallabsorption in Blut wird im wesentlichen durch

die Anwesenheit von Protein bestimmt. Ein kleiner Beitrag stammt jedoch von Zellen, die sich im Blut befinden. Es zeigt sich, daß diese Schallabsorption durch viskose Reibung zustande kommt, die auftritt, wenn die Zellen wegen ihrer größeren Dichte den durch die Schallwelle hervorgerufenen Schwingungen nicht mehr folgen können.

M. Beyer.

**3-1159 Robert H. Quint.** *Acoustic field of a circular piston in the near zone.* J. acoust. Soc. Amer. **31**, 190—191, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Pehlham Manor. N. Y., Amer. Cyst. Makers.) In der Ultraschalltherapie ist es wichtig, die Strahlungsverteilung im Nahfeld eines schwingenden Stempels möglichst genau zu kennen. Es wurde daher das Strahlungspotential eines runden Stempels berechnet, der sich in einem unendlich großen Schirm befindet und in ein unendlich ausgedehntes Medium strahlt. Alle Punkte des Stempels schwingen in Phase und mit gleicher Amplitude. Die Berechnungsmethode ist eine Erweiterung der Methode von WILLIAMS und LABAW.

M. Beyer.

**3-1160 F. Th. Brücke.** *Elektrische Vorgänge im Gehirn als Ausdruck der Wirkung von Heilmitteln.* Anz. österr. Akad. Wiss. 1959, S. 109—110, Nr. 6. (S. B.)

H. Ebert.

**3-1161 J. A. B. Gray.** *Mechanical into electrical energy in certain mechanoreceptors.* Progr. Biophys. **9**, 285—324, 1959. (London, Univ. Coll., Dep. Physiol.)

V. Weidemann.

**3-1162 Siegfried Rösch.** *Farbmessung mit dem Mikroskop.* Farbe, Berl. **7**, 1—16, 1958, Nr. 1/3. (Mai.) (Wetzlar.) Es werden die „grundsätzlichen und die tatsächlich realisierten Möglichkeiten der Farbmessung unter dem Mikroskop“ zusammengestellt. Im einzelnen werden behandelt: 1. Farbermittlung aus Spektralmessungen, 2. empirische Verfahren, 3. Vergleich mit Farbsammlungen, 4. Dreifarbenmeßgeräte, 5. subtraktive Farbmischung. Angefügt ist ein umfangreiches Literaturverzeichnis (110 Zitate).

J. Eberle.

**3-1163 Wolfgang Budde.** *Die Messung des spektralen Reflexionsgrades von Weiß Standards. 1. Die Messung des Kugelanstrichs.* Farbe, Berl. **7**, 17—24, 1958, Nr. 1/3. (Mai.) (Berlin, Bundesanst. Materialprüf., Fachgr. Angew. Farbforsch.) Zur Messung des Anstrichs einer ULBRICHTschen Kugel wird ein von TAYLOR und BENFORD angegebenes Prinzip benutzt. Es wird die Beleuchtungsstärke an einer Öffnung der Kugel gemessen, während eine Probenöffnung durch eine Testplatte bedeckt wird, die den gleichen Anstrich wie die Kugel hat. Bei einer zweiten Messung wird die Testplatte durch eine nicht reflektierende Fläche ersetzt. Als nicht reflektierende Fläche diente ein mit schwarzem Samt ausgekleideter Hohlzylinder. Der spektrale Reflexionsgrad des benutzten BaSO<sub>4</sub>-Anstrichs ergab im Bereich von 380 m $\mu$  bis 700 m $\mu$  etwa von 0,94 bis 0,965 ansteigende Werte.

J. Eberle.

**3-1164 Günter Wysecki.** *Vergleichende Farbmessungen an einigen Aufsicht- und Durchsichtfarben.* Farbe, Berl. **7**, 37—56, 1958, Nr. 1/3. (Mai.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.) Für die Untersuchungen standen sechs Spektralphotometer und drei Farbdifferenzmeßgeräte verschiedener Staatsinstitute zur Verfügung. Es wurden mit diesen Geräten Messungen an einer Reihe von Aufsichtfarben (porzellanemailierte Metallplatten) und Durchsichtfarben (Schott-Filter) durchgeführt. Während die Farbartdifferenzmessungen zu recht guter Übereinstimmung führten, ergaben sich bei den übrigen Messungen Unterschiede in den Farbkennzahlen, die durch die begrenzte Reproduzierbarkeit allein nicht zu erklären sind. Vielmehr offenbaren die Resultate systematische Unterschiede, die bei den Aufsichtfarben stärker als bei den Durchsichtfarben hervortreten. Die möglichen Ursachen für die Abweichungen werden diskutiert.

J. Eberle.

**3-1165 Irmgard Hennicke.** *Die Ermittlung von Remissionskurven bedingt-gleicher Farben.* Farbe, Berl. **7**, 93—119, 1958, Nr. 1/3. (Mai.) (München, Osram, Abt. Lichtmeßtech.) Die Arbeit befaßt sich mit den von verschiedenen Autoren angegebenen Verfahren zur rechnerischen Ermittlung der Farbreizfunktionen bedingt-gleicher Farben. Die Verfahren werden an praktischen Beispielen erläutert und hinsichtlich ihrer Genauigkeit und des erforderlichen Rechenaufwandes einander gegenübergestellt.

J. Eberle.

**3-1166 Manfred Richter.** *Remissionskurven bedingt-gleicher Farben.* Farbe, Berl. **7**, 163—166, 1958, Nr. 4. (Sept.) (Berlin, Bundesanst. Materialprüf., Fachgr. Angew. Farbforsch.) Es wird auf ein einfaches und anschauliches Verfahren hingewiesen, um zu der Remissionskurve einer vorgelegten Farbe Remissionskurven von zu dieser Farbe bedingt-gleicher Farben zu finden. Hierzu braucht lediglich die gegebene Farbe additiv aus Komponentenfarben nachgemischt zu werden. Sind die Normfarbwerte der Mischung sowie der Komponenten bekannt, so lassen sich die an der Mischung beteiligten Beträge  $A_i$  errechnen. Aus den Beträgen ergibt sich auf Grund der bekannten Remissionsfunktionen  $\beta_i(\lambda)$  der Komponenten die gesuchte Remissionsfunktion in der Form  $R'(\lambda) = \sum_{i=1}^n A_i \beta_i(\lambda)$ , wobei  $n$  die Anzahl der Komponenten — die nicht notwendigerweise gleich 3 zu sein braucht — bedeutet. J. Eberle.

**3-1167 Leo G. Glasser.** *Analyzing and controlling products from color measurements.* Control Engng **5**, 1958, Nr. 2. (Febr.) S. 93—98. Nach einer kurzen Übersicht über die theoretischen Grundlagen der Farbmetrie werden verschiedene für die Praxis wichtige Farbmeßverfahren näher erläutert. Außerdem werden einige in den USA hergestellte Farbmeßgeräte beschrieben. J. Eberle.

**3-1168 Jean R. Puig et Jack Sutton.** *Effet des parois en verre dans la dosimétrie au sulfate ferreux.* J. Chim. phys. **56**, 699—701, 1959, Nr. 7. (Juli.) (Saclay, Centre Etudes Nucl., Lab. Chim.) Die Dosimetrie mittels Ferrosulfat dient zur Bestimmung der absorbierten Energie. Der Einfluß der Wände wurde unter Benützung zylindrischer Röhren mit 5 und 10 mm Durchmesser und von Küvetten mit parallelen Flächen von 1—26 mm Dicke und einer Wandstärke von 1—2 mm geprüft. Die Wandstärke ist bei 1—2 mm ohne Einfluß auf die Messungen mit  $^{60}\text{Co}$ . Bei einem Glasgefäß mit 10 mm Querdimension erreichte der Einfluß der Wände 4%. Die Intensitätswerte ergeben sich infolge der Wandeffekte zu hoch. M. Wiedemann.

**3-1169 Harvey N. Rexroad and Walter Gordy.** *Electron-spin resonance studies of radiation damage to certain lipids, hormones, and vitamins.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **45**, 256—269, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Die im Vakuum nach etwa 10 Mr (1 kC  $^{60}\text{Co}$ - $\gamma$ -Strahlung) bei folgenden Substanzen induzierten paramagnetischen Elektronenspinresonanzen werden vergleichsweise an Hand der chemischen Strukturformeln erörtert und auf ihr Abklingen nach dem Zutritt von Luft (Sauerstoff) untersucht; Cholesterin, Sitosterin, Stigmasterin, Vitamin  $\text{D}_2$ , Hexöströl, Parathyroid, Ergosterin; Cholsäure, Progesteron, Testosteron, Testosteronpropionat, Pregnenolon, Lactoflavin, Lactoflavin-5-Natriumphosphat, Vitamin  $\text{K}_5$ , Nikotinsäure, Folsäure, Ascorbinsäure, Calciumascorbat, Biotin, Thyroid. Dabei zeigen die Substanzen 8 bis 21 mit Carbonylgruppe keinen Sauerstoffeffekt, während bei den ersten sieben das Abklingen der Resonanzen schon wenige Minuten nach dem Luftzutritt merkbar wird. Barnettzky.

**3-1170 Howard Shields and Walter Gordy.** *Electron-spin resonance studies of radiation damage to the nucleic acids and their constituents.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **45**, 269 bis 281, 1959, Nr. 2. (Febr.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Die im Vakuum bis 5 Mr bestrahlte DNS bzw. RNS zeigt hinsichtlich der strahleninduzierten paramagnetischen Elektronenspinresonanzen keine Übereinstimmung mit ihren Komponenten (Pyrimidin- und Purinbasen, Pentose bzw. Desoxy-pentose, Nukleoside, Nukleotide). Aus den beobachteten Resonanzkurven werden an Hand der chemischen Strukturformeln die Erzeugung paramagnetischer Zentren und die Hyperfeinaufspaltung durch benachbarte Kerne erläutert, sowie der Einfluß von Temperatur, Sauerstoff, Wasser und von Spurenstoffen behandelt. So zeigen bei 77°K bestrahlte Nukleinsäuren eine Resonanzverstärkung um eine Größenordnung. Während bei den zusätzlich untersuchten Nukleasen ein ausgesprochener Sauerstoffeffekt beobachtet wird, erfolgt das Abklingen der Resonanzen bei den Nukleinsäuren nach Zugabe von Sauerstoff nur, wenn auch  $\text{H}_2\text{O}$  oder bei Desoxyguanylsäure z. B.  $\text{Ca}$  zugegeben werden. Aus dem Vergleich der Signale von bis 7 Mr bestrahlter Nukleinsäure mit Diphenylpicrylhydrazyl wird die hohe



Bildungsenergie von annähernd 2000 eV/Radikal ermittelt. Abschließend werden Vorstellungen über die Spinaustauschwechselwirkung und Halbleitereigenschaft ionisierter Nukleinsäure, Wirkungsmechanismus des Sauerstoffeffektes und eine optimale Temperatur für geringste Strahlenschädigung gefolgert. Barnetzký.

3-1171 E. Ia. Graevskii and E. G. Zinov'eva. *An investigation of cell radiosensitivity with repeated exposures to ionizing radiation.* Soviet Phys.-Doklady **3**, 896—899, 1958, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. SSSR **121**, 837, 1958, Nr. 5.) Bei zu einer Dosis von 100 kr in Standardlösung bestrahlte Kulturen von *Paramaecium caudatum* werden erneut einer Strahlung ausgesetzt und die Überlebensraten und Änderungen der Teilungsgeschwindigkeit getestet. Bei der nach 3, 6 bzw. 24 h folgenden zweiten Bestrahlung bis insgesamt 200 kr überleben 7, 13 bzw. 85%. Zur Deutung der Strahlenwirkung wird auf eine strahleninduzierte Veränderung des Nährmediums aufmerksam gemacht, da der Zusatz von Pepton (0,25%) die Sterblichkeit erheblich herabsetzt (z. B. 77% Überlebende, wenn die Zweitbestrahlung nach 1 h folgt). Die Beobachtung der Teilungsgeschwindigkeit über mehrere Monate bei wiederholter Strahleneinwirkung (Gesamtdosis 7000 kr) zeigt jeweils nur am ersten Tag nach der Bestrahlung eine erhebliche Abnahme, die jedoch von der Gesamtdosis unabhängig ist. Reparation des Strahlenschadens und Adaptation der Zellfunktionen werden hinsichtlich der Strahlenempfindlichkeit erörtert. Barnetzký.

3-1172 O. Henn. *Über die langdauernde Einwirkung kleinster Dosen Radiumemanation auf das haemopoetische System von Versuchstieren.* S. B. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. **158**, 51—114, 1959, Nr. 1/4. (Gastein, Forschungsinst. Österr. Akad. Wiss.) H. Ebert.

### XIII. Werkstoffe

3-1173 K. W. Sawickij und M. P. Sagrebennikowa. *Der Einfluß einer erzwungenen Gleitung an den Stirnflächen auf die plastische Stauchung von Metallen.* Fis. metall. (russ.) **5**, 113—119, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Tomsk, Wiss. Phys.-tech. Forsch. Inst.) Der Einfluß einer erzwungenen Drehung einer der Widerlagerplatten der Presse auf die plastische Stauchverformung von Metallen wurde untersucht. Die erhaltenen Kurven wurden mit den Kurven für die wahren Druckspannungen verglichen, die mit einseitiger Schnürung und Reinigung der Widerlagerflächen erzielt wurden. Der Einfluß der Gleitgeschwindigkeit wurde bei einsinniger und bei wechselnder Drehrichtung der Platte betrachtet. (Nach Zfg.) H. R. Bachmann.

3-1174 A. Lutsch. *Ultrasonic reflectoscope with an indicator of the degree of coupling between transducer and object.* J. acoust. Soc. Amer. **30**, 544—548, 1958, Nr. 6. (Juni.) (Pretoria, Union S. Afr., Nat. Phys. Res. Lab.) Bei der Untersuchung von Werkstücken mit Ultraschallimpulsen nach der Reflexionsmethode ist es üblich, den an der Rückwand des Meßobjektes reflektierten Impuls als Bezugsnorm zu verwenden, da im allgemeinen der Kopplungsgrad zwischen Schallgeber und Werkstück nicht genau genug bekannt war. Vf. zeigt, daß die durch den Sender verursachte Verzerrung des elektrischen Impulses eine Funktion dieses Kopplungsgrades ist und daher zu seiner Messung benutzt werden kann. Dazu wird mit einem impulsgetriggerten Verstärker die Hinterkante des verzerrten Impulses verstärkt und gleichgerichtet. Es werden verschiedene Kopplungsarten und -bedingungen auf diese Weise analysiert. Ein Bezugsnorm ist nicht mehr erforderlich. M. Beyer.

3-1175 Friedrich Oehme. *Dielektrische Schnellbestimmung des Restwassergehaltes an organischer Düngesalze.* Z. anal. Chem. **167**, 271—277, 1959, Nr. 4. (Weilheim/Obb. Inst. Entw. chem.-phys. Analysenmeth.) Der Wassergehalt eines Stoffes beeinflusst sein DK. Als Maß für den Wassergehalt wird hier die Differenz der Anzeige eines Dekameters bei Benzol-Düngesalz-Gemisch gegen Benzol als Vergleichsflüssigkeit verwendet. Die Kalibrierung erfolgt durch Anschluß an ein Trocknungsverfahren. K. H. Ach.

**3-1176 E. Schroll, M. Brandenstein und I. Janda.** *Spektralanalytische Bestimmung des Bors als leichtflüchtiges Element in Graphiten.* Anz. österr. Akad. Wiss. 1959, S. 60—64, Nr. 4. (S. B.)  
H. Ebert.

**3-1177 M. A. Kriwoglas.** *Theorie der diffusen Streuung von Röntgenstrahlen in Dreikomponentenlegierungen.* Fis. metall. (russ.) 5, 203—211, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Betrachtet wird die Streuung von Röntgenstrahlen an den Konzentrationschwankungen der Komponenten in einer dreikomponentigen, ungeordneten Legierung. Es werden Formeln erhalten, die die Abhängigkeit der Streuintensität von monochromatischer Strahlung in einem Einkristall vom Streuwinkel, von der Orientierung des Einkristalls, von der Zusammensetzung der Legierung, von der Glüh Temperatur und von der Konstanten für die interatomare Wechselwirkung angeben. (Zfg.)  
H. R. Bachmann.

**3-1178 W. D. Burlakow.** *Vergleichsmessungen der Dampfdrucke von Chrom und Eisen aus der Verdampfungsgeschwindigkeit im Vakuum.* Fis. metall. (russ.) 5, 91—101, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Kiew, Akad. Wiss., Phys.-tech. Inst.) Die auf Grund der Literaturangaben über den Dampfdruck zu erwartende Möglichkeit, Chrom durch Vakuumdestillation von Eisenverunreinigungen zu befreien, konnte experimentell nicht bestätigt werden. Es wurden deshalb die Verdampfungsgeschwindigkeiten von Chrom und Eisen im Vakuum unter besonderen Vorsichtsmaßregeln neu gemessen. Im Temperaturgebiet von 1280 bis 1550°K ergaben sich Fehler in den Literaturangaben. Es wurde auch festgestellt, daß die Verdampfungsgeschwindigkeit von Chrom bei feinkristalliner Oberfläche merklich geringer wird. Beide Korrekturen führen zu einem geringeren Unterschied der Dampfdrucke von Chrom und Eisen, so daß keine wirksame Reinigung von Chrom durch Vakuumdestillation zu erwarten ist.  
H. R. Bachmann.

**3-1179 W. I. Archarow und W. O. Esin.** *Zur Frage nach dem Mechanismus der Reaktionsdiffusion in den Systemen Cu-Se, Cu-Te, Ag-Se und Ag-Te.* Fis. metall. (russ.) 5, 246—250, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Swerdlowsk, Staatsuniv. A. M. Gorki.) Es wird im Versuch festgestellt, daß der Konzentrationsgradient in dem „nadelförmigen“ Zunder in den Systemen Cu-Se, Cu-Te, Ag-Se und Ag-Te sehr klein ist. Der kristallchemische Charakter der den Zunder bildenden Phasen (Cu<sub>2</sub>Se, Cu<sub>2</sub>Te, Ag<sub>2</sub>Se und Ag<sub>2</sub>Te) erklärt die starke Anisotropie der Diffusionsgeschwindigkeit, die zu beobachtenden Orientierungen erklären die Nadel- (oder längliche Platten-) Form der Kristalle. Das Strukturmodell für den Vorgang der Reaktionsdiffusion in den betrachteten Systemen stimmt mit der Annahme überein, daß der Vorgang durch die Reaktionsgeschwindigkeit an der Grenze Metall-Zunder begrenzt wird. (Zig.)  
H. R. Bachmann.

**3-1180 G. P. Saizew.** *Zur Frage der Aufstellung von Plastizitäts- und Festigkeitskonstanten bei Metallen.* Fis. metall. (russ.) 5, 293—303, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) In der Arbeit wird die Grundlage für eine rationelle Auswahl der Plastizitäts- und Festigkeitskonstanten von Metallen angegeben sowie für die Möglichkeit zur Aufstellung einer Plastizitätstheorie, die die individuellen mechanischen Eigenschaften der Metalle durch zwei Plastizitätskonstanten oder -parameter berücksichtigt. (Zig.)  
H. R. Bachmann.

**3-1181 I. A. Gindin und W. S. Kogan.** *Der Zustand der Oberflächenschicht eines Zink-einkristalls nach Schleifen und Anlassen.* Fis. metall. (russ.) 5, 326—330, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Der Einkristall ist nach dem Schleifen mit einer etwa 20 µm dicken feinkörnigen Schicht bedeckt, deren Fehlorientierung stärker ist, wenn das Schleifen bei —196°C vorgenommen wurde, als beim Schleifen bei Zimmertemperatur. Anlassen (30 min bei 200°C) stellt den Einkristallcharakter der Oberflächenschicht nicht wieder her, sondern führt zu einer Rekristallisation, bei der die Körner bis auf mehrere Hundert Mikron in das Kristallinnere hineinwachsen.  
H. R. Bachmann.

**3-1182 G. H. Farrah and M. L. Moss.** *Nonferrous metallurgy.* Analyt. Chem. 31, 713 bis 723, 1959, Nr. 4, Teil II. (Apr.) (New Kensington, Penn., Alum. Co. American.)  
H. Ebert.

**3-1183 W. Coupette.** *Die Entgasung von Stahl durch das Vakuum-Gießstrahlverfahren.* Vakuum-Tech. 5, 101—103, 1959, Nr. 4. (Mai.) (Bochum, Bochumer Verein AG.) Bei

der Behandlung von Stahl im großtechnischen Betrieb nach dem Verfahren der Vakuum-Stahlentgasung, wie es der Bochumer Verein entwickelt hat, tritt eine überaus schnelle Entgasungswirkung auf. Zurückgeführt wird dieses auf die Aufteilung des Stahles in Tröpfchen von bestimmter Größe. Sogar bei Drücken von 1 Torr und niedriger erfüllen die Wasserstoffwerte des entgasten Stahles die von A. SIEVERTS aufgestellten Gesetzmäßigkeiten. Während der Entgasungsbehandlung ist es möglich, Desoxydationsmittel oder Legierungen zuzugeben sowie Schlackenreaktion durchzuführen. Die große Oberfläche des Stahles infolge der Aufteilung in Tröpfchen läßt derartige Behandlungen sehr schnell und durchgreifend ablaufen. Es wird weiterhin vorgeschlagen, den Stahl nicht in einer, sondern in zwei oder mehreren Stufen zu entgasen. Hierdurch gelingt es, bei gleicher Pumpenleistung wesentlich niedrigere Drücke zu erreichen und stärker in das metallurgische Geschehen einzugreifen. Wärmezuführung und Schlackenreaktionen in der oberen Druckstufe werden diskutiert. Die Stufenentgasung gestattet es, in einem Arbeitsgang Stahl zu entgasen und kleinere Blöcke unter Vakuum zu vergießen.

W. Coupette.

**3-1184 I. N. Tschernikowa.** *Untersuchung des Anlassens von gehärtetem Stahl durch Messung der inneren Reibung.* Fis. metall. (russ.) **5**, 102—105, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Moskau, Stahlinst.) Mit Torsionsschwingungen geringer Amplitude bei einer Eigenfrequenz von etwa 1 Hz wurde die Abhängigkeit der inneren Reibung von Kohlenstoffstahl mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt von der Wärmebehandlung untersucht. Es wurde gezeigt, daß die Höhe des Maximums der inneren Reibung bei 200°C für den Relaxationsprozeß kennzeichnend sein dürfte, der den Austritt des Kohlenstoffs aus der festen Lösung des  $\alpha$ -Eisens beim Anlassen begleitet. Dieses Maximum steigt mit Erhöhung des Kohlenstoffgehaltes und wird bei Erhöhung der Anlaßtemperatur kleiner. (Zfg.)

H. R. Bachmann.

**3-1185 A. L. Nemtschinskij.** *Über verzögerten Bruch bei gehärtetem Stahl.* Fis. metall. (russ.) **5**, 110—112, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Bei langsamem Zerreißen beobachtet man zuerst einen Abfall der Festigkeit. In diesem Bereich wird der Bruchvorgang dadurch bestimmt, daß beim Wachsen des Bruches genügend elastische Energie frei wird, um die erforderliche neue Oberflächenenergie zu gewinnen. Dann folgt ein Bereich mit praktisch gleichbleibender Festigkeit. Hier ist die Ausbildung von Abgleitungen in der Spannungskonzentrationszone am Rißgrund der den Verlauf bestimmende Vorgang. Diese Ansicht wird dadurch bestätigt, daß die Festigkeit in diesem Gebiet die gleiche ist, gleichgültig, ob die Risse durch Dauerbelastung oder mehrfache Abschreckung hervorgerufen wurden.

H. R. Bachmann.

**3-1186 A. S. Sawjalow und B. I. Bruk.** *Eine radiographische Untersuchung der Kohlenstoffverteilung in Eisenlegierungen.* Fis. metall. (russ.) **5**, 127—136, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Mit Hilfe des radioaktiven Isotops C 14 wurden Autoradiographien von verschiedenen legierten Stählen nach unterschiedlicher Wärmebehandlung hergestellt. Wenn die Löslichkeitsgrenzen für die Legierungselemente und den Kohlenstoff nicht überschritten waren, ergaben sich ziemlich gleichmäßige Verteilungen. Wenn die Löslichkeitsgrenze für karbidbildende Elemente nicht überschritten war, blieben diese ziemlich gleichmäßig über das ganze Korn verteilt, was die Anreicherung des Kohlenstoffs an den Korngrenzen verlangsamt. Bei Überschreiten der Löslichkeitsgrenze durch die karbidbildenden Elemente reichern sich diese und mit ihnen auch der Kohlenstoff an den Korngrenzen an. Wenn die Konzentration der nicht-karbidbildenden Elemente geringer als ihre Löslichkeit ist, sind diese Elemente gleichmäßig im Korn verteilt und erleichtern dadurch die Anreicherung des Kohlenstoffs an den Korngrenzen. Wenn umgekehrt die Löslichkeitsgrenze für die nicht-karbidbildenden Elemente überschritten ist, sind diese an den Korngrenzen angereichert, und die Korngrenzen verarmen an Kohlenstoff. (Nach Zfg.)

H. R. Bachmann.

**3-1187 A. G. Spektor.** *Der Einfluß der Erwärmungsgeschwindigkeit vor dem Härten auf die Inhomogenität der Kohlenstoffkonzentration im Austenit.* Fis. metall. (russ.) **5**, 142 bis 149, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Die von der Auflösung der Karbidteilchen herrührende „natürliche“ Inhomogenität der Kohlenstoffkonzentration wird für verschiedene Wär-



Wärmebehandlungen auf Grund der Diffusion modellmäßig berechnet und mit Versuchswerten verglichen.  
H. R. Bachmann.

3-1188 **K. W. Grigorow, G. P. Blochin und M. J. Sakutner.** *Der Einfluß der Umkristallisation auf die Textur bei niedriggeköhlten und Dynamostählen.* Fis. metall. (russ.) **5**, 150—153, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Die Änderung der Textur von kaltgewalztem, niedriggeköhltem und Dynamostahl bei der  $\alpha \rightleftharpoons \gamma$ -Umwandlung wurde nach dem magnetometrischen Verfahren untersucht. Es zeigte sich, daß dabei eine starke Schwächung der Textur eintritt, diese aber nicht ganz verschwindet. Als im gesamten betrachteten Verformungsbereich stabil erwies sich die Textur vom Typ  $\{(001) [110] \sim 15^\circ\}$  und  $\{(112) [110] \sim 15^\circ\}$ . (Zfg.)  
H. R. Bachmann.

3-1189 **D. K. Butakow.** *Zur Frage der Sulfideinschlüsse in Gußstahl.* Fis. metall. (russ.) **5**, 154—160, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Form und Verteilung der Schwefeinschlüsse in Gußstahl wurden hinsichtlich des Auftretens von dendritischer und körniger Struktur geprüft. Der Einfluß des Schwefels auf die Stabilität der Granulatstruktur wurde betrachtet. (Nach Zfg.)  
H. R. Bachmann.

3-1190 **N. A. Schischakow.** *Über den anomalen Aufbau der Eisenkristalle, die man im Anfangsstadium der Kondensation aus dem Dampf erhält.* Fis. metall. (russ.) **5**, 169—171, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Aus Elektronenbeugungsaufnahmen wurde eine um 5% vergrößerte Gitterkonstante (3,00 Å gegen normalerweise 2,86 Å) für diese kleinsten Kristalle festgestellt, außerdem aber eine merkliche Hexagonalität des Gitters (entsprechend  $a = 2,45$  Å). Eingehendere Untersuchungen mit Einstrahlungen unter verschiedenen Winkeln ergaben die Vermutung, daß nur zweidimensionale Netze von Eisenkristallen hexagonal angeordnet sind. Weitere Versuche sollen folgen.  
H. R. Bachmann.

3-1191 **I. N. Tschernikowa.** *Erforschung von Anlaßvorgängen nach dem Verfahren der inneren Reibung.* Fis. metall. (russ.) **5**, 176—177, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Moskau, Stahlinst.) Das Verhalten eines Maximums der inneren Reibung bei 200°C wird in gehärteten Stählen mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt untersucht. Die Höhe des Maximums ist proportional zum C-Gehalt; bei einem Stahl mit nur 0,015% C, der keine Martensitbildung zeigt, fehlt es. Nach einstündigem Anlassen wird das Maximum ungefähr proportional zur Anlaßtemperatur niedriger und verschwindet bei 500 bis 600°C. Vf. deutet das Verhalten aus der Verringerung des in der festen Lösung gelösten Kohlenstoffgehaltes infolge Karbidbildung beim Anlassen. Die Aktivierungsenergie für diesen Prozeß wird bestimmt.  
H. R. Bachmann.

3-1192 **N. W. Gudkowa, E. I. Lewina und W. A. Tolomasow.** *Nachtrag zum Aufsatz „Untersuchung der Karbidphasen von angelassenem Kohlenstoffstahl“.* Fis. metall. (russ.) **5**, 178—179, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Zu der angezogenen Vorgangsarbeit der Vf. Ber. Nr. 1—1218) werden einige Meßwertkurven und mehrere Elektronenbeugungsaufnahmen nachgeliefert.  
H. R. Bachmann.

3-1193 **S. K. Kosko.** *Bestimmung der Abmessungen der Karbidteilchen beim Prozeß des Überganges der Chromkarbide von einer Zusammensetzung zur anderen während des Anlassens von gehärtetem Stahl.* Fis. metall. (russ.) **5**, 179—182, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Dnjepropetrowsk, Metallurg. Inst.) Stahl der zu untersuchenden Zustände wurde elektrolytisch aufgelöst und für das so erhaltene Karbidpulver röntgenographisch die Teilchengröße ermittelt. In verschiedenen Stählen treten verschieden zusammengesetzte Karbide auf:  $(\text{Cr}, \text{Fe})_{23}\text{C}_6$ ,  $(\text{Cr}, \text{Fe})_7\text{C}_3$  und  $(\text{Fe}, \text{Cr})_3\text{C}$ . Bei Anlaßtemperaturen bis ungefähr 550°C verringern sich die Teilchenabmessungen mit steigender Anlaßtemperatur etwas, bei höheren Anlaßtemperaturen nehmen die Teilchenabmessungen mit steigender Anlaßtemperatur schnell zu.  
H. R. Bachmann.

3-1194 **I. N. Strukow, M. A. Schumilow und P. W. Geld.** *Einfluß der Wärmebehandlung auf die Verteilung des Kalziums im Ferrosilizium.* Fis. metall. (russ.) **5**, 188—189, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Mit dem radioaktiven Isotop  $\text{Ca}^{45}$  wurden Autoradiographien in verschiedenen Anlaßzuständen angefertigt, die zeigen, daß die Löslichkeit des Calciums im Leboit und in seinen Zerfallsprodukten sehr verschieden ist, so daß man durch

entsprechende Wärmebehandlung die Verteilung des Calciums stark beeinflussen und lokale Calciumansammlungen, die Korrosion an der Luft einleiten, vermeiden kann.  
H. R. Bachmann.

**3-1195 P. W. Geld und R. A. Rjabow.** *Diffusionsgeschwindigkeit von Wasserstoff in Eisen-Chrom-Legierungen.* Fis. metall. (russ.) 5, 191—192, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) Die Temperaturabhängigkeit der Diffusionsgeschwindigkeit von Wasserstoff in Eisen wurde für Legierungen mit verschiedenem Cr-Gehalt bis 28% untersucht. Der Chromeinfluß wurde mit dem Einfluß von C, V und Si verglichen. Während die letzteren glatte Kurven der Diffusionsgeschwindigkeit als Funktion der Temperatur zeigen, treten beim Chrom einige Unregelmäßigkeiten auf, die mit einem Maximum der Bindungskräfte zwischen Fe und Cr bei etwa 12% Cr zusammenhängen, das auch nach anderen Verfahren festgestellt worden war.  
H. R. Bachmann.

**3-1196 W. I. Archarow, W. P. Marjewitsch, M. Reinhold und M. I. Simonowa.** *Über die Textur in Eisenzunder. XI. Untersuchung des bei der Oxydation von Eisen in Kohlen-säuregas gebildeten Zunders.* Fis. metall. (russ.) 5, 251—254, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Die Oxydation von Eisen in einer CO<sub>2</sub>-Atmosphäre wurde röntgenographisch untersucht. Es wurde festgestellt, daß im Anfangsstadium der Vorgang durch die Geschwindigkeit des Sauerstoffzutritts zur Reaktionsfront begrenzt ist und daß sich dabei eine FeO-Schicht bildet. Im folgenden Stadium wird der Vorgang durch den stetig langsamer werdenden Zutritt des Eisens zur Reaktionsfront begrenzt, wodurch die Bedingungen für die Ausbildung einer äußeren Schicht von Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (auf der FeO-Schicht) entstehen. Im weiteren ist das Strukturbild für den Oxydationsvorgang in einer CO<sub>2</sub>-Atmosphäre dem Bild des Prozesses in H<sub>2</sub>O-Dampf ähnlich. Der Unterschied im Ablauf des Anfangsstadiums der Oxydation in diesen beiden Fällen kann durch Unterschiede im Verlauf der Adsorption und Desorption der Gaskomponenten erklärt werden. (Zfg.)  
H. R. Bachmann.

**3-1197 J. F. Babikowa und P. L. Grusin.** *Erforschung des elektrolytischen Kohlenstofftransports im Stahl mit Hilfe radioaktiver Indikatoren.* Fis. metall. (russ.) 5, 255—260, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Dnjepropetrowsk, Zentr. Wiss. Forsch. Inst. Schwarzmetallurg., Inst. Metallk. u. Metallphys.; Moskau, Ingen.-Phys. Inst.) Das entwickelte Verfahren benutzt das radioaktive Isotop C<sup>14</sup>. Es wurde die Überföhrungszahl in Stahl bei verschiedenen Temperaturen zwischen 530 und 800°C gemessen. Die Kohlenstoffatome liegen im Ferrit als Kationen vor, die rund vier Elementarladungen tragen. (Nach Zfg.)  
H. R. Bachmann.

**3-1198 N. F. Laschko und E. J. Rodina.** *Verteilung der Legierungselemente in austenitischen Chrom-Wolfram-Stählen und -Legierungen mit verschiedenem Nickelgehalt.* Fis. metall. (russ.) 5, 261—267, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) In dem Aufsatz werden die Ergebnisse einer Phasenanalyse von austenitischen Stählen und Legierungen angegeben, die verschiedenen Gehalt an Ni (20 bis 60%), W, V und Nb hatten, und mit den Ergebnissen von Dauerstandsfestigkeitsversuchen verglichen. Eine Erhöhung des Nickelgehaltes in den Stählen und Legierungen verringert die Löslichkeit des Kohlenstoff und ändert entsprechend die Zusammensetzung der festen Lösung, die Zusammensetzung der ausgeschiedenen Phasen und ihre Hitzebeständigkeit. In 20% Cr, 60% Ni und 9% W enthaltenden Legierungen beobachtet man bei Zugabe von 1 bis 4% V ein Primärkarbid vom Typ Me<sub>2</sub>C auf der Grundlage des metastabilen Karbids Cr<sub>2</sub>C, das V und W enthält. (Zfg.)  
H. R. Bachmann.

**3-1199 W. I. Psarew und I. W. Salli.** *Die Verschmelzung feindisperser Teilchen und die Bestimmung der Oberflächenspannung an der Grenze fester Phasen.* Fis. metall. (russ.) 5, 268—278, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Dnjepropetrowsk, Staatsuniv.) Auf Grund von experimentellen Werten über die Kinetik der Zusammenballung von Teilchen einer feinverteilten Phase wird mit thermodynamischen Ansätzen die Größenordnung der Oberflächenspannung an der Grenze fester Phasen berechnet. Als Beispiele werden Stähle gewählt, da die Frage für die Wärmebehandlung von Stahl große praktische Bedeutung hat.  
H. R. Bachmann.

**3-1200 B. A. Leontjew, L. S. Palatnik und J. I. Spektor.** *Untersuchung der Kinetik der mehrstufigen Umwandlung von unterkühltem Austenit.* Fis. metall. (russ.) **5**, 304—317, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) (Charkow, Polytech. Inst. W. I. Lenin.) Bei zwei niedrig-legierten Stählen ruft eine vorhergehende teilweise Umwandlung des Austenits im Zwischenstufen- oder im Martensitbereich eine starke Beschleunigung der Zwischenstufenumwandlung bei höheren Temperaturen hervor und verlangsamt die perlitische Umwandlung merklich. Bei einem der Stähle (dem Siliciumstahl 55 C 2) beobachtet man eine starke Abbremsung der Zwischenstufenumwandlung bei niedrigen Temperaturen unter dem Einfluß des teilweisen Zerfalls im oberen Gebiet des Zwischenstufenbereiches. Die erhaltenen Ergebnisse können nicht nur Konzentrationsänderungen im Austenit und der Keimwirkung der vorher gebildeten Phasen zur Last gelegt werden, in der Kinetik der mehrstufigen Umwandlung werden vielmehr Änderungen in der Feinstruktur des Austenits (Mikrospannungen), die im Verlauf eines martensitischen Umwandlungsvorganges auftreten, eine beträchtliche Rolle spielen. (Nach Zfg.)

H. R. Bachmann.

**3-1201 B. M. Rowinskij und W. I. Mokejewa.** *Das Verhalten der Oberflächenschicht von metallischen Körpern nach mechanischer und thermischer Bearbeitung.* Fis. metall. (russ.) **5**, 331—339, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Mit Hilfe von röntgenographisch gemessenen Gitterkonstanten wird analog zum normalen Spannungs-Dehnungs-Diagramm beim Zugversuch ein „Spannungs-Gitterverformungs“-Diagramm aufgestellt. Aus den Veränderungen dieses Diagramms bei verschiedener mechanischer Bearbeitung (Drehen, Schleifen und Polieren) und nach verschiedenartigem Anlassen wird auf die in der Oberflächenschicht des Stahls eingetretenen plastischen Verformungen geschlossen.

H. R. Bachmann.

**3-1202 H. F. Beeghly.** *Ferrous metallurgy.* Analyt. Chem. **31**, 706—712, 1959, Nr. 4, Teil II. (Apr.) (Pittsburgh, Penn., Jones and Laughlin Corp.)

H. Ebert.

**3-1203 W. E. Panin und W. G. Milewskaja.** *Zur Frage nach der latenten Verformungsenergie in festen Lösungen von Legierungen.* Fis. metall. (russ.) **5**, 120—126, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Tomsk, Wiss. Phys.-tech. Forsch.-Inst.) Bei Cu-Ni-Legierungen besitzt die latente Verformungsenergie — ähnlich wie viele andere physikalische Kenngrößen — ein Maximum ungefähr in der Mitte des Konzentrationsbereiches. Bei Messing, mit dem Vergleichsversuche durchgeführt wurden, ist der Anstieg der latenten Verformungsenergie bei steigender Deformation der Probe erheblich größer als bei Cu-Ni. Die Versuche ergaben, daß man bei Legierungen nicht — wie bei reinen Metallen — damit rechnen kann, daß die latente Verformungsenergie mit der Schmelztemperatur parallel läuft, es kommen auch Fälle mit umgekehrtem Verlauf vor.

H. R. Bachmann.

**3-1204 S. D. Wangenheim.** *Zum Einfluß der Temperatur auf den Effekt der interkristallinen inneren Adsorption in binären Legierungen auf Silberbasis.* Fis. metall. (russ.) **5**, 174—176, 1957, Nr. 1. (Orig. russ.) (Swerdlowsk, Staatsuniv. A. M. Gorki.) Untersuchungen wurden Ag-Legierungen mit jeweils 1% Ti, 0,1% Be, 5% Zn, 0,3% Bi und 1% Pb im Temperaturbereich von 600 bis 900°C, der in beiden Richtungen durchlaufen wurde. Aus der Veränderung des röntgenographisch ermittelten Gitterparameters wurde auf die Stärke der interkristallinen inneren Adsorption der Beimischungen geschlossen. Es ergaben sich lineare Temperaturabhängigkeiten, wobei die Adsorption bei Ti, Be und Zn mit steigender Temperatur zunimmt, bei Bi und Pb abnimmt. Das Verhalten, vor allem eine Unregelmäßigkeit bei Zn, wird im einzelnen diskutiert.

H. R. Bachmann.

**3-1205 R. M. Lerinman und N. N. Buinow.** *Elektronenmikroskopische und röntgenographische Untersuchung des Alterns der Legierung Al-Ag.* Fis. metall. (russ.) **5**, 279 bis 292, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Die elektronenmikroskopischen Strukturuntersuchungen in verschiedenen Alterungsstadien der Legierung Al-Ag mit 20% Ag wurden mit den Änderungen der anomalen Beugungseffekte im Röntgenstrukturbild verglichen und gute Übereinstimmung in der Größe der Störzonen festgestellt. Die Struktur der Legierung im Bereich der maximalen Verfestigung wurde ermittelt.

H. R. Bachmann.

**3-1206 M. B. Makogon.** *Zum Charakter der Konzentrationsabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften von festen Lösungen.* Fis. metall. (russ.) **5**, 318—325, 1957, Nr. 2. (Orig.



russ.) (Tomsk, Sibir. Phys.-Tech. Inst.) An binären Legierungen verschiedener Zusammensetzung — und zwar aus dem hochschmelzenden System Cu-Ni und aus den niedrigschmelzenden Systemen Pb-Hg und Pb-Bi — wurden statische und dynamische Stauchversuche durchgeführt. Zweck der Untersuchung war eine Prüfung der zuerst 1906 von N. S. KURNAKOW aufgestellten Gesetzmäßigkeiten für die Form des „Eigenschaft-Zusammensetzungs“-Diagramms, die in der Zwischenzeit des öfteren bei Untersuchungen nicht bestätigt gefunden worden waren. Die Versuche zeigten, daß die Gesetzmäßigkeiten nach KURNAKOW im wesentlichen befolgt werden, solange die Entfestigungsprozesse nur eine vernachlässigbar kleine Rolle spielen. H. R. Bachmann.

3-1207 **A. Kußmann.** *Ausdehnungsänderungen und atomare Ordnungsstrukturen in Eisen-Nickel-Invar-Legierungen.* Nickel-Ber. 17, 83—87, 1959, Nr. 4. (Apr.) (Berlin.) W. Behnsch.

3-1208 **Manfred Wilkens.** *Röntgenographische Untersuchungen an Überstrukturphasen in den Systemen Cu-Au-Zn, Au-Zn-Ga, Au-Cd.* Diss. T. H. Stuttgart, 1959. H. Ebert.

3-1209 **A. N. Orlov.** *Zur Theorie der Elastizitätskonstanten von Legierungen vom Typ des  $\beta$ -Messings.* Fis. metall. (russ.) 5, 212—219, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Auf Grund des statistischen Modells nach MOTT und SAMOILOWITSCH wurde die Form der Abhängigkeit der elastischen Konstanten  $C_{11}$  —  $C_{12}$  und  $C_{44}$  vom Fernordnungsgrad für eine Legierung mit nichtstöchiometrischer Zusammensetzung bestimmt. (Zfg.) H. R. Bachmann.

3-1210 **J. S. Schur und A. A. Glaser.** *Die thermomagnetische Behandlung und die Ordnungsvorgänge. I. Zum Zusammenhang der Wirkung einer thermomagnetischen Behandlung mit den Ordnungsvorgängen.* Fis. metall. (russ.) 5, 355—360, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) An mehreren ferromagnetischen Legierungen wurde durch verschiedenartige thermomagnetische Behandlung (Abkühlung im Magnetfeld) festgestellt, daß Ordnungsvorgänge (Bildung einer Überstruktur) auf die bei einer solchen Behandlung beobachteten Änderungen der magnetischen Eigenschaften keinen (oder höchstens einen nebensächlichen) Einfluß besitzen, da diese Änderungen auch bei einer Behandlung oberhalb der kritischen Temperatur für das Auftreten einer Überstruktur zu beobachten sind. H. R. Bachmann.

3-1211 **J. S. Schur, E. W. Sehtolz, G. S. Kandaurova und L. W. Bugatowa.** *Über die Domänenstruktur einer hochkoerzitiven Mangan-Wismut-Legierung.* Fis. metall. (russ.) 5, 234—240, 1957, Nr. 2. (Orig. russ.) Nach dem Verfahren der Pulverfiguren wurde die Domänenstruktur der Legierung MnBi (deren 15 bis 25  $\mu\text{m}$  große MnBi-Kristalle durch nichtferromagnetische Schichten voneinander getrennt waren) und ihre Änderung unter dem Einfluß des magnetischen Feldes untersucht. Es wurde beobachtet, daß der Ummagnetisierungsvorgang ganz wesentlich vom ursprünglichen Zustand abhängen kann. Zum erstenmal gelang es, die Ummagnetisierung von einzelnen Kristallen lediglich durch einen Drehprozeß visuell zu beobachten. (Nach Zfg.) H. R. Bachmann.

3-1212 **A. Knappwost und G. Rust.** *Anomalien des Kollektivparamagnetismus und magnetische Anisotropie.* Z. Elektrochem. 63, 701—707, 1959, Nr. 6. (31. Juli.) (Tübingen Univ., Phys.-Chem. Inst.) Der Kollektivparamagnetismus der Co-Cumuli von etwa 20—30 Å, die durch Entmischung von Cu-Co-Mischkristallen entstanden sind, gehorcht unterhalb der Zimmertemperatur nicht der Funktion von LANGEVIN. Die resultierende Magnetisierung steigt stärker als linear mit der Feldstärke an. Dies kann gedeutet werden, wenn neben der potentiellen Energie eines freien magnetischen Moments die Kristallenergie der Co-Bereiche, als Sonderfall der magnetischen Anisotropie, berücksichtigt wird. Es ergibt sich eine Sperrtemperatur, unterhalb derer sich bei kleiner Feldstärke die spontan magnetisierten Bereiche nicht mehr paramagnetisch verhalten. M. Wiedemann.

3-1213 **K. A. Piskarew.** *Untersuchung des Systems NiO-ZnO-Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.* Isvest. Akad. Nauk SSSR, Ser. fis. 23, 289—303, 1959, Nr. 3. (Orig. russ.) H. Weidemann.

# Namenregister von Heft 3, 1960 der Physikalischen Berichte

baulina-Sawariz- kaja, E. I. . . . . 578	Babikowa, J. F. . . . 1197	Benensson, L. S. . . 673	Bose, S. K. . . . . 145
bbot, C. G. 1133. 1135	Badessa, R. S. . . . 177	Benesi, H. A. . . . 1080	Bourret, R. . . . . 154
bbott, R. C. . . . . 957	Baer, W. . . . . 760	Bengough, W. I. . . 1053	Bowers, R. . . . . 577
brahim, B. M. . . . 191	Baistrocchi, R. . . . 974	Bennett, R. G. . . . 509	Bowers, V. A. . . . 486
bramova, T. S. . . . 625	Bajukow, J. D. 736, 737	Benson, G. C. . . . 400	Brackmann, R. T. . . . . 966, 967, 968
brikosov, A. A. . . 462	Baker, J. M. . . . . 954	Beranek, L. L. . . . 264	Brandenstein, M. . . 1176
burto, S. . . . . 982	Baker, N. . . . . 90	Beranek, M. . . . . 664	Brandmüller, J. . . . 343
ecascina, F. . . . . 599	Baker, W. R. . . . . 448	Berger, L. . . . . 541	Brandt, A. A. . . . . 236
claus, J. B. . . . . 781	Balaschow, W. W. . 823	Berlowitsch, E. J. . 833	Brasefield, C. J. . . 1114
delsberger, U. . . . . 107, 184, 185	Balk, P. . . . . 400	Bernardes, N. . . . 1031	Bratenahl, A. . . . . 448
ditya, P. K. . . . . 724	Ball, W. . . . . 949	Bernheim, R. A. . . 506	Braunisch, H. . . . . 629
dke, S. R. . . . . 48	Ballhausen, C. J. . . 987	Bernstein, B. . . . . 276	Bray, T. E. . . . . 60
frosimov, V. V. . . . 958	Ballini, R. . . . . 734	Bernstein, I. B. . . . 601	Bredow, H. . . . . 5, 6
gnew, H. C. . . . . 1002	Band, I. M. . . . . 908	Berry, H. W. . . . . 957	Breit, G. . . . . 815
gronowitsch, W. M. . 1044	Baran, W. . . . . 773	Berry, R. W. . . . . 449	Brekhovskikh, L. M. . . . . 292
izenberg-Selove, F. . 38	Baranow, S. A. . . . 873	Bessey, W. H. . . . 652	Brendel, K. . . . . 262
khiezler, A. I. 299, 461	Baranow, I. A. . . . 860	Bhatnagar, P. D. . . 436	Brenner, A. . . . . 972
lderdice, D. S. . . . 505	Baraschenkow, W. S. . . . . 819	Bhattacharjee, S. K. 902	Breslaw, W. I. . . . 833
ldrich, L. B. . . . . 1136	Barbaschow, B. M. . 819	Bhattacharya, A. K. 486	Briegleb, G. . . . . 375, 376
lexander, R. G. . . . 473	Bariakhtar, V. G. . 461	Biasutti, M. . . . . 928	Brilliantoff, N. A. . . . . 1042, 1043
lexejew, A. I. . . . . 156	Barlow, H. E. M. 665, 687	Bickerton, R. J. . . 785	Brillouin, L. . . . . 427
ljamowski, W. N. . . 234	Barnes, R. G. 489, 1047	Bilenki, S. M. . . . 165	Brockhouse, B. N. . 1028
llen, C. H. . . . . 281	Barnes, R. G. 489, 1047	Biondi, M. A. . . . 547, 548	Broda, A. . . . . 1059
llen, R. C. . . . . 915	Barsanti, G. . . . . 733	Bisina, G. J. . . . . 940	Brogia, P. . . . . 1072
llgaier, R. S. . . . . 569	Barsbay, S. . . . . 790	Bittmann, E. E. . . . 58	Brooks, F. P. jr. . . . 61
llred, J. C. . . . . 305	Barsukow, K. A. . . 671	Blades, J. D. . . . . 470	Bross, H. . . . . 534
lphier, R. A. . . . . 613	Bartels, J. . . . . 1092, 1093	Blanc, D. . . . . 721	Broussaud, G. . . . . 670
mai, S. . . . . 828	Bartholomew, G. A. 893	Blanchard, L. P. . . 732	Broust, R. . . . . 1025
mirthalingam, V. 1022	Bartl, E. . . . . 100	Blaser, J.-P. . . . . 187	Brown, R. J. C. . . . 505
mstutz, P. . . . . 44	Baschek, B. . . . . 93	Bleil, C. E. . . . . 584	Brown, T. H. . . . . 506
nderson, J. C. . . . . 439	Baschilow, A. A. . . 903	Bless, R. C. . . . . 1096	Brown, W. F. jr. 458, 459
nderson, J. L. . . . . 176	Bashkin, S. . . . . 728	Blevins, M. E. . . . 1018	Browne, C. P. . . . . 920
nderson, O. . . . . 448	Bashanova, V. M. . 120	Blifford, I. H. jr. . 1118	Brücke, F. T. . . . . 1160
nderson, R. A. . . . 335	Bastin, E. L. . . . . 119	Bloch, S. C. . . . . 726	Bruck, B. I. . . . . 1186
ndrä, W. . . . . 1068	Bates, L. F. . . . . 464	Bloch, G. P. . . . . 1188	Bryant, E. A. . . . . 865
ngerer E. v. . . . . 3	Batzanoff, S. S. . . 352	Blochinzew, D. I. . . 819	Bucci, P. . . . . 507
ntonoff-Romanowski, W. W. . 393	Bauer, W. H. . . . . 1079	Block, M. M. . . . . 1018	Buchholz, W. . . . . 61
ntropoff, E. T. . . . 234	Bauerle, J. E. . . . 577	Bloembergen, N. . . 494	Buckley, F. . . . . 647
ppel, H. . . . . 875	Baumel, P. . . . . 796	Blokhintsev, L. D. . 811	Budde, W. . . . . 1163
ppleton, E. V. . . . 1105	Bayer, O. . . . . 1050	Bobber, R. J. . . . . 1122	Bühning, W. . . . . 881
rcharow, W. I. . . . 1179, 1196	Bayer Helms, F. . . 333	Bobowitsch, J. S. . 1001	Bugatowa, L. W. . . 1211
rcipiani, B. . . . . 783	Beck, A. C. . . . . 692	Bobykin, B. V. . . . 899	Buinow, N. N. . . . 1205
rgo, H. V. . . . . 847	Becker, F. K. . . . . 709	Bocchieri, P. . . . . 420	Bulas, R. . . . . 1064
rmbruster, W. . . . 113	Becker, G. . . . . 184	Boehm, F. . . . . 889	Bullock, A. B. . . . 119
rmstrong, A. H. . . . 817	Becker, G. W. 1062, 195	Bömmel, H. . . . . 312	Burge, W. H. . . . . 424
rmstrong, H. L. . . . 592	Becker, H. . . . . 50	Bösnecker, D. . . . 483	Burgow, N. A. . . . . 940
rutjunjan, W. M. . 160	Becker, H. A. . . . 223	Bogdankevich, L. S. 319	Burgus, W. H. . . . . 858
ssaly, R. N. . . . . 677	Beckey, H. D. . . . 34, 718	Boggs, J. E. . . . . 1002	Burlakow, W. D. . . 1178
talla, M. M. . . . . 580	Beckmann, P. . . . 1139	Bohr, A. . . . . 821	Burov, A. K. . . . . 313
ten jr., A. H. W. . . 836	Beeghly, H. F. . . . 1202	Boiteux, H. le. . . . 1115	Buschmann, E. . . . 70
tkinson, W. R. . . . 783	Beehler, R. . . . . 442	Boivin, G. . . . . 678	Butakow, D. K. . . . 1189
luck, F. C. . . . . 89	Begzhanov, P. B. . . 936	Bondarenko, I. I. . . 861	Butler, D. K. . . . . 766
kensten, S. . . . . 832	Behrends, R. E. . . 790	Bondarew, J. E. . . . 196	Butler, J. W. . . . . 758
ktmann, R. C. . . . 118	Behringer, R. E. . . 1030	Bonhoeffer, F. . . . 878	Cabé, J. . . . . 721
peitia, A. G. . . . . 207	Behrndt, K. H. . . . 478	Bontsch-Brufewitsch, A. M. . . . . 394	Callahan, F. P. jr. . . 82
	Belustin, A. V. . . . 1034	Bopp, F. . . . . 140	Cameron, A. G. W. . . . 784, 870
	Below, K. P. . . . . 517	Borodkin, A. S. . . . 713	
	Belson, H. S. . . . . 471	Borsellino, A. . . . 1061	
	Benade, A. H. . . . . 286		
	Bendayan, J. . . . . 689		

Campbell, G. S. . . . .	81	Dahler, H. . . . .	1127	Elvius, A. . . . .	84	Fowler, R. G. . . . .	788
Campbell, I. G. . . . .	862	Dail, H. W. jr. . . . .	543	Embleton, T. F. W. . . . .	265	Frackowiak, M. . . . .	374
Campion, P. J. . . . .	893	Damany, M. H. . . . .	455, 456	Emersleben, O. . . . .	220	Fradkin, J. S. . . . .	170
Capps, R. H. . . . .	798	Danilova, T. V. . . . .	945	Engardt, R. D. 1047, . . . . .	489	Franz, W. . . . .	550
Carbone, N. . . . .	760	Danjon, A. . . . .	73	Enright, D. P. . . . .	576	Freeman, J. M. . . . .	894
Carlson, R. D. . . . .	101	Das, T. P. . . . .	983	Enslin, K. . . . .	751	Frei, A. H. . . . .	561
Carlson, R. R. . . . .	728	Daudel, R. . . . .	982	Erginsoy, C. . . . .	769	Freiberg, E. . . . .	888
Carrelli, A. . . . .	211	Davidson, D. W. . . . .	639	Ericson, T. . . . .	839	Freier, P. S. . . . .	942, 943
Carroll, P. K. . . . .	1005	Davidson, N. . . . .	497	Erkman, J. O. . . . .	258	Freise, W. . . . .	630
Carstensen, E. L. . . . .	1158	Davis, H. F. . . . .	804	Esin, W. O. . . . .	1179	Freistadt, H. . . . .	138
Carter, G. . . . .	111	Dawson, J. . . . .	612	Espe, W. . . . .	112	Frenlin, J. H. . . . .	720
Case, L. C. . . . .	1060	Dawydow, A. S. 824, . . . . .	825	Essen, L. . . . .	105	Frenkel, V. Y. . . . .	711
Castro, P. S. . . . .	445	Deal, W. E. . . . .	416	Estulin, I. W. . . . .	898	Fricke, G. . . . .	962
Cawthorne, C. W. . . . .	780	Dean, C. . . . .	512	Eubank, H. P. . . . .	927	Friedl, R. . . . .	438
Ceolin, C. . . . .	144	Debye, P. . . . .	1078, 217	Evans, B. L. . . . .	355	Frischmann, J. G. . . . .	1097
Chanin, L. M. . . . .	603	Debye, P. J. W. . . . .	25	Faessler, A. . . . .	4	Frolov, D. P. . . . .	233
Chapman, S. . . . .		Decamps, E. . . . .	329	Fädler, A. . . . .	4	Frolov, G. V. . . . .	930
	431, 1098, 1099	Deaux, B. . . . .	1086	Fain, W. W. . . . .	80	Frugel, F. . . . .	630
Charadse, G. A. . . . .	162	De Grasse, R. W. . . . .	706	Fainberg, W. J. . . . .	159	Frye, G. M. jr. . . . .	817
Charles, M. E. . . . .	222	Deigen, M. F. . . . .	522	Fairweather, I. L. . . . .	882	Fucks, W. . . . .	1145
Chatterjee, B. . . . .	435	Delhaye, M. . . . .	370	Faisuloff, F. S. . . . .	234	Fuhs, A. E. . . . .	412
Chatterjee, H. K. . . . .	226	Deljagin, N. N. . . . .	897	Farnell, G. W. . . . .	676	Fujisawa, K. . . . .	712
Cheifez, S. A. . . . .	809	Demarcus, W. C. . . . .	767	Farnsworth, D. . . . .	35	Fujita, H. . . . .	1141
Chen, T. S. . . . .	714	Demidov, A. M. . . . .	900	Farnsworth, H. E. . . . .	575	Fuke, T. . . . .	503
Cheng, D. K. . . . .	675	Demirhanow, R. A. . . . .	831	Farrak, G. H. . . . .	1182	Fulton, T. . . . .	153
Chernov, L. A. . . . .	294	Dessy, R. E. . . . .	520	Faust, H. . . . .	1128	Fumelli, M. . . . .	733
Chetaev, D. N. . . . .	540	Diester, H. G. . . . .	267	Fedorenko, N. V. . . . .	958	Funk, J. P. . . . .	1123
Chew, G. F. . . . .	911	Dieter, N. . . . .	1134	Fedoroff, F. J. . . . .	364	Fuoss, R. M. . . . .	25, 599
Chidambaram, R. . . . .	484	Dietrich, I. . . . .	656	Feinberg, E. L. . . . .	537	Furth, H. P. . . . .	448
Chiplonkar, V. T. . . . .	960	Dietzel, A. . . . .	31	Feinberg, G. . . . .	152	Gafner, G. . . . .	1040
Chistiakov, L. V. . . . .	873	Dillon, J. A. jr. . . . .	575	Feld, J. N. . . . .	673	Galer, D. . . . .	95
Chmutov, K. V. . . . .	4107	Dirac, P. A. M. . . . .	151	Feldman, G. . . . .	153	Gaillood, M. . . . .	928
Choquard, P. . . . .	404	Diringshofen, v., H. . . . .	245	Fenton, A. J. . . . .	347	Galanin, M. D. . . . .	1011
Choyke, W. J. . . . .	392	Dirken, H. J. . . . .	583	Fenofflo, P. P. . . . .	385	Galanter, E. H. . . . .	420
Christopherson, D. G. . . . .	221	Dixon, J. R. . . . .	571, 576	Ferchmin, A. R. . . . .	641	Galatry, L. . . . .	984
Chu, W. W. L. . . . .	476	Djakow, G. P. . . . .	526	Fernandez-Alonso, J. I. . . . .	986	Galbraith, W. . . . .	813
Chung-Tu, N. . . . .	390	Dobesch, H. . . . .	702	Ferrell, R. A. . . . .	546	Gallardo, R. . . . .	982
Ciccarello, I. S. . . . .	519	Dollinskii, E. I. . . . .	811	Ferrero, F. . . . .	852	Galper, M. J. . . . .	760
Clayton, C. G. . . . .	585	Domingo, R. . . . .	986	Fey, L. . . . .	442	Galperin, F. M. . . . .	482
Cleland, R. L. . . . .	217	Dorochow, W. W. . . . .	831	Fiala, W. T. . . . .	282	Galt, J. K. . . . .	543
Cliusius, K. . . . .	397, 399	Douglas, R. A. . . . .	728	Fickett, W. . . . .	417	Galzenati, E. . . . .	787
Cobbold, R. S. C. . . . .	594	Dovzhenko, O. I. . . . .	945	Figiel, T. . . . .	586	Gamba, A. . . . .	145
Cochran, E. L. . . . .	486	Dowson, D. . . . .	221	Filimonow, W. A. . . . .	795	Gandelman, G. M. . . . .	938
Codrington, R. S. . . . .	494	Drakey, J. E. . . . .	777	Filippova, K. B. . . . .	655	Gardner, F. F. . . . .	1113
Coenen, M. . . . .	1023	Dransfeld, K. . . . .	312	Filippow, G. F. . . . .	824	Garfunkel, M. P. . . . .	547, 548
Cohen, A. . . . .	231	Dreher, J. J. . . . .	1149	Filler, F. M. . . . .	242	Garn, W. B. . . . .	414
Cohen, E. R. . . . .	763	Drews, D. . . . .	126	Fink, H. J. . . . .	552, 553	Garner, H. L. . . . .	62
Coish, H. R. . . . .	148	Drguard, M. E. . . . .	652	Finkel, E. E. . . . .	1074	Garofano, T. . . . .	519
Cole, T. . . . .	490	Drubba, H. . . . .	183	Fiorini, E. . . . .	799	Garrido, L. M. 141, . . . . .	145
Collins, R. L. . . . .	446	Dshamalowa, S. A. . . . .	1043	Firman, E. L. . . . .	88	Gartlein, C. W. . . . .	1096, 1099, 1100
Comte, G. . . . .	689	Dshelepov, B. S. 905, . . . . .	906	Firsov, O. B. . . . .	970	Garwin, E. L. . . . .	851
Connor, R. D. . . . .	882	Dshrabashjan, W. A. . . . .	808	Fischer, E. . . . .	770	Garwin, R. L. . . . .	805
Conversi, M. . . . .	799	Dubow, G. A. . . . .	365	Fischer, G. E. . . . .	919	Gasirowicz, S. G. . . . .	135
Conway, B. E. . . . .	587	Dudzian, W. F. . . . .	802	Fischer, R. . . . .	659	Gatschetschiladse, T. G. . . . .	910
Cook, G. R. . . . .	989	Duff, R. E. . . . .	415	Fischer, V. K. . . . .	919	Gavril, M. . . . .	360
Cool, R. L. . . . .	789	Dunkelman, L. . . . .	1138	Fischer, W. R. . . . .	117	Gegauff, C. . . . .	723
Coombes, C. A. . . . .	813	Dunway, R. E. . . . .	782	Fisher, I. Z. . . . .	288	Gehatia, M. . . . .	1057
Corio, P. L. . . . .	496	Dushin, N. V. . . . .	812	Fite, W. L. 966, 967, . . . . .	968	Geiger, F. E. jr. . . . .	511
Cork, B. . . . .	789, 813	Dushne, A. M. . . . .	539	Flammersfeld, A. . . . .	878	Geiger, K. W. . . . .	740
Corliss, C. H. . . . .	961	Dzialoshinskii, I. E. . . . .	462	Flautt, T. J. . . . .	520	Geld, P. W. 1194, . . . . .	1193
Cornish, A. J. . . . .	577	Ebert, H. . . . .	3	Fleischer, W. G. . . . .	833	Gelernter, H. . . . .	5
Cornwall, J. B. . . . .	451	Eck, B. . . . .	589	Flotow, H. E. . . . .	191	George, F. H. . . . .	128
Couch, D. E. . . . .	972	Ecker, G. . . . .	606	Floiani, A. . . . .	997	Gerlach, W. . . . .	18
Coulomb, J. . . . .	30	Edelman, F. H. . . . .	471	Fomitschew, W. A. . . . .	872	Gerovkian, V. M. . . . .	1076
Coulon, R. . . . .	332	Eeles, W. T. . . . .	623	Foner, S. . . . .	466	Gfeller, C. . . . .	739
Coupette, W. . . . .	1183	Egidi, E. . . . .	799	Fonsh, S. E. . . . .	952	Ghose, A. . . . .	1020
Courvoisier, J.-C. . . . .	404	Ehrenson, S. J. . . . .	492	Ford, K. W. . . . .	169	Ghosh, N. L. . . . .	220
Cowan, C. L. jr. . . . .	729	Ehrenstein, D. von . . . . .	962	Ford, N. C. jr. . . . .	475	Gibbons, J. J. . . . .	1100
Cox, F. B. . . . .	64	Eichenauer, W. . . . .	398	Forrester, A. I. . . . .	548	Gill, D. . . . .	510
Crane, H. D. . . . .	59	Eichhorn, R. . . . .	229	Foster, E. W. . . . .	11	Gindin, I. A. . . . .	118
Cronin, J. W. . . . .	789	Eigen, M. . . . .	407	Fowler, A. B. . . . .	572	Glaser, A. A. . . . .	1210
Cullmann, H. . . . .	37	Eisenhauer, C. M. . . . .	1026	Fowler, J. F. . . . .	585		
Czekalla, J. . . . .	375, 376	Eismont, W. P. 859, . . . . .	860				
Czerlinski, G. . . . .	407	Elbek, B. . . . .	918				
Czerny M. . . . .	1045						



Glaser, L. G. ....	1167	Hameka, H. F. ....	980	Husimi, K. ....	649	Kanellopoulos, T. .	830
Glatzer, G. ....	343	Hammer, H. ....	409	Hutchinson, D. P. .	805	Kao, S.-K. ....	1129
Glick, R. E. ....	492	Hansen, G. ....	19	Hutchison, C. A. jr.	500	Kaplan, D. A. ....	609
Glinchuk, M. D. .	522	Happel, J. ....	218	Huyghens, C. ....	29	Kaplan, J. I. ....	493
Glotov, V. P. ....	271	Haranath, P. B. V.	1004	Hyde, F. J. ....	591	Kaplanski, A. A. .	388
Glowacki, J. ....	379	Hardy, W. ....	748	Iadrowa, I. M. ....	452	Kaposi, J. F. ....	453
Goebel, K. ....	888	Harley, J. H. ....	1117	Iavor, I. P. ....	857	Kappler, F. ....	725
Goff, P. le ....	732	Harmer, D. S. ....	883	Ibrahim, A. A. K. .	206	Kapur, J. N. ....	256
Golant, V. E. ....	605, 625	Harnisch, H. ....	988	Ilin, R. N. ....	958	Karafakioglu, B. .	302
Golombberg, J. ....	852	Harris, G. ....	796	Ilin, N. W. ....	903	Karamjan, A. S. .	872
Goldsmith, M. ....	764	Harrison, F. B. .	847	Inage, N. ....	707	Karbowiak, A. E. .	666
Goldstein, M. ....	350	Hartel, R. R. ....	311	Infeld, L. ....	14, 181	Kard, P. G. ....	336
Goldstein, S. ....	411	Hartin, W. J. ....	776	Inoue, S. ....	323	Karplus, M. ....	983
Goldstone, J. ....	171	Hartnagel, W. ....	349	Ionesco-Pallas, N. J.	964	Karplus, R. ....	147, 800
Golubev, V. I. ....	861	Hasimoto, H. ....	224	Iredale, T. ....	505	Karshawina, E. N. .	386
Gontschar, W. J. .	907	Haslam, R. N. H. .	938	Irmiler, H. ....	579	Kashian, H. C. ....	602
Gordy, W. ....	1169, 1170	Hazko, S. E. ....	521	Issajeff, J. L. ....	234	Kaspariants, A. A. .	280
Gornyi, N. B. ....	955	Hatch, E. N. ....	889	Ivanenko, I. P. .	946, 947	Katcoff, S. ....	842
Gottfried, K. ....	171	Hayashi, C. ....	103	Ivanov, D. P. .	744, 745	Kato, W. Y. ....	766
Gould, R. K. ....	275	Haywood, B. C. .	585	Ivanov, S. ....	700	Kawski, K. ....	373
Graeff, G. ....	981	Hearden, P. J. van	43	Iwanenko, I. P. .	948	Kazenlenbaum, B. S. ....	693
Graevskii, E. I. .	1171	Hefeke, J. R. ....	709	Izumov, I. A. ....	463	Kehler, E. ....	438
Graschin, A. F. ....	158	Heisenberg, W. ....	2	Izuyama, T. ....	985	Keith-Walker, D. G.	686
Gray, J. A. B. ....	1161	Heldt, J. ....	374	Jackson, F. J. ....	314	Kelber, C. ....	761
Green, D. M. ....	1156	Hellenthal, W. 1069,	1070	Jacobs, J. A. ....	728	Keller, J. B. 241, 290,	291
Green, R. M. ....	1144	Heller, L. ....	429	Jaeklin, A. ....	52	Keller, S. P. ....	382
Greenberg, S. ....	777	Henderson, D. J. .	841	Jaffe, H. H. ....	520	Keller, W. ....	565, 566
Greenberg, S. A. .	406	Henderson, W. J. .	779	Jagudina, F. R. .	807	Kellerhals, G. ....	47
Greenblatt, M. H. .	123, 715	Henn, O. ....	1172	Jain, P. L. ....	944	Kelso, J. M. ....	1094
Greer, B. J. ....	80	Hennicke, I. ....	1165	James, B. H. L. ....	444	Kemp, J. ....	705
Greig, J. L. ....	229	Hennies, H.-H. ....	878	James, F. H. ....	696	Kempni, K. ....	348
Gribben, R. J. ....	228	Hentschel, H.-J. .	621	Janda, I. ....	1176	Kendall, H. W. ....	730
Grigorew, J. P. .	904	Herak, M. J. ....	1081	Janik, J. A. ....	772	Kent, R. L. ....	177
Grigorow, K. W. .	1188	Herak, M. M. ....	1081	Janot, C. ....	329	Kersten, M. ....	457
Grigorowitsch, R. .	611	Herbert, J. D. ....	623	Janz, G. J. ....	115	Kerth, L. ....	800
Grishin, W. G. ....	827	Herman, R. ....	1077	Jarnie, N. ....	863, 915	Kessel, A. R. ....	515
Groschwitz, E. ....	589	Herman, V. L. ....	679	Jaschek, C. O. R. .	97	Kettel, E. ....	698
Grosche, L. V. ....	900	Hermstein, W. ....	608	Jemeljanow, A. A. .	161	Khizhniak, N. A. .	528
Gross, B. ....	937	Hernegger, F. ....	1143	Jen, C. K. ....	486	Khronov, L. J. ....	710
Gross, F. L. ....	338	Herr, W. ....	739	Jensen, J. H. D. .	874	Kiesow, H. ....	46
Gross, J. F. ....	248	Herre, W. ....	375, 376	Jephcott, D. F. .	622	Kimball, D. S. 1096,	1099
Grotenhuis, M. ....	758	Herzfeld, K. F. ....	1016	Jepsen, D. W. ....	129	King, A. J. ....	303
Groves, G. V. 1124,	1125	Hesketh, R. V. ....	1037	Jerkowitsch, S. P. .	1015	King, J. ....	497
Grubbs, W. J. ....	544	Heughebaert, D. .	723	Johansson, C. M. .	832	Kinosita, K. ....	340, 359
Grum-Grshimailo, P. W. ....	1043	Heughebaert, J. .	723	Johnson, C. E. jr. .	459	Kippenhahn, R. ....	90
Grum-Grshimailo, S. W. ....	1042	Heyne, H. ....	6	Johnson, C. M. P. .	890	Kirgintzev, A. N. .	1035
Grusin, P. L. ....	1197	Hibberd, F. H. ....	1112	Johnson, H. M. ....	98	Kirillowa, M. M. .	351
Grzywacz, J. ....	374	Hiedemann, E. A. .	269	Johnston, R. L. .	840	Kirk, R. E. ....	1150
Gubkin, A. N. ....	654	Hieslnair, H. ....	663	Joliot, F. ....	13	Kirochkin, Y. A. .	786
Gudkowa, N. W. .	1192	Hilliard, J. K. ....	282	Joly, M. ....	1140	Kisliuk, P. ....	662
Guesebaut, H. ....	995	Hinds, S. ....	843	Jones, A. C. ....	1080	Kisslinger, L. S. .	892
Guersey, F. ....	152	Hines, C. O. ....	1108, 1110	Jones, A. V. ....	1103	Kistemaker, J. ....	965
Guertler, W. ....	10	Hintenberger, H. .	87	Jones, G. A. ....	890	Kistler, A. L. ....	232
Gushawin, W. W. .	948	Hirschfelder, J. O. .	129	Jordan, K. ....	117	Kita, S. ....	707
Gutan, W. B. ....	386	Hochman, R. H. .	570	Josien, M. L. ....	996	Kitajewa, W. F. .	234
Gutkin, T. I. ....	831	Höfer, H. J. ....	19	Judge, D. L. ....	1094	Klaboe, P. ....	1000
Gutowsky, H. S. 498,	506	Hoeffl, P. C. ....	509	Jukes, J. D. ....	785	Kleint, C. ....	582, 659
Guzhavin, V. V. .	946	Hoffmeister, C. ....	1101	Junius, W. ....	273	Kleitman, D. J. .	136
		Holden, W. R. ....	783	Jurgen, R. K. ....	588	Klementew, W. J. .	904
		Holloway, J. T. .	891			Klemm, W. ....	23, 24
		Holmgren, H. D. .	840			Kley, W. ....	1029
		Honcia, G. ....	358			Kliachkin, V. I. .	263
		Hones, E. W. jr. .	816	Kabin, S. P. ....	1051	Klimontowskaja, M. W. ....	871
Haag, R. ....	131	Honrath-Barkhausen, M. ....	656	Kadomtsev, B. B. .	421	Klimontowitsch, J. L. ....	956
Hadni, A. ....	329	Hoover, W. H. ....	1136	Kaganov, M. I. ....	460	Klinger, Y. ....	688
Hänel, H. ....	126	Hori, S. ....	167	Kahl, G. D. ....	337	Kljutscharew, A. P.	866
Hagedorn, R. B. .	467	Houtermans, F. G. .	739	Kaiser, W. ....	1041	Knapowost, A. ....	1212
Hagedorn, R. ....	788	Hu, M. K. ....	675	Kakudo, Y. ....	820	Knight, H. T. ....	415
Hahn, D. ....	395	Huber, E. E. jr. .	474	Kalinkin, B. N. .	939	Knight, V. H. ....	666
Hahn, O. ....		Hughes, D. J. ....	771, 1026, 1029	Kalinkin, L. F. ....	898	Knippling, H. W. .	1145
Haissinsky, M. 13, 1067				Kalizin, N. S. ....	182	Knittl, Z. ....	316
Hajal, I. ....	995	Huibregtse, E. J. .	652	Kalmykow, A. A. .	975	Knowles, J. W. ....	893
Haken, H. ....	1039	Huizenga, J. R. .	841	Kammuri, T. ....	820	Kochen, M. ....	56, 426
Hall, D. A. ....	276	Huilsch, R. A. ....	1047	Kandaurova, G. S. .	1211		
Hall, W. K. ....	502	Huong, P. van ....	996	Kane, P. P. ....	923		
Hambley, N. ....	437						

Köhler, H. S. ....	917	Kycia, T. ....	800	Low, F. E. ....	911	Maude, A. D. ....	208
Kölle, D. E. ....	79	Kyhl, R. L. ....	708	Lowe, I. J. ....	487	Maximov, L. C. ....	928
Köstlin, K. ....	214	Labeyrie, J. ....	1115	Lowenschuss, O. ....	55	Maximow, M. S. ....	848
Kogan, A. B. ....	114	LaCasce, E. O. jr. ....	301	Luan-Tszen, T. ....	383	Mayer, E. ....	247
Kogan, W. S. ....	1181	Laidler, K. J. ....	410	Lubarsky, G. Y. 531.	532	Mayer, L. ....	478
Kohra, K. ....	1075	Laidler, K. J. ....	410	Lukierski, J. ....	143	Mayer-Börlicke, C. ....	887
Koi, Y. ....	503	Lambert, C. ....	720	Lunden, A. ....	600	Mayfield, J. R. ....	463
Koicki, S. ....	896	Lambertson, G. R. ....	813	Lutsch, A. ....	1174	Mdiwani, O. M. ....	910
Koidan, W. ....	260	Lanckau, E. ....	218	Lutze, E. ....	483	Meggers, W. F. ....	983
Koller, A. ....	664	Lansaux, G. ....	678	Lutzky, M. ....	134	Mehlretter, C. L. ....	21
Kolomejcz, J. W. ....	941	Lappe, F. ....	581	Luzik, W. A. ....	866	Meiboom, S. ....	510
Kolomensky, A. A. ....	755	Laschko, N. F. ....	1198	Luzzatto, G. ....	131	Meissner, H. ....	556
Kolotikhina, Z. V. ....	279	Lascombe, J. ....	996	Lwowa, A. N. ....	907	Meissner, J. ....	203
Kolotov, O. S. ....	746	Laslett, L. J. ....	891	Lysina, L. A. ....	1009	Meissner, W. ....	17
Komandin, A. V. ....	643	Lassalle, C. ....	721	McConnell, H. M. ....	490	Meitner, L. ....	13
Komar, A. P. ....	742, 743, 744, 745	LaTourrette, J. T. ....	954	McCoubrey, A. O. ....	443, 547	Melioranski, A. S. ....	898
Komarow, W. W. ....	844	Laue, M. von ....	16, 17	McCracken, K. G. ....	950	Mellies, R. L. ....	213
Komuk, S. N. ....	387	Lauterjung, K. H. ....	879, 880, 949	McDonald, D. G. ....	335	Melnikov, O. A. ....	90
Komoda, T. ....	829	Learner, A. ....	130	Macdonald, J. R. ....	558	Menzies, A. C. ....	17
Konobejcz, J. W. ....	1044	Lebedev, N. N. ....	450	McFarland, R. H. ....	335	Merritt, F. R. ....	543
Konopinski, E. J. ....	169	Leck, J. H. ....	111	McGrath, J. W. ....	488	Metzger, F. R. ....	898
Konrad, M. ....	752	Lecomte, J. ....	998, 999	McGuire, A. D. ....	847	Metzger, W. ....	643
Konstantinow, B. P. ....	837	Lee, J. ....	796	McKeown, M. ....	869	Meyer, E. ....	263
Koppe, H. ....	1085	Lee, R. C. ....	64	McKey, M. J. ....	1156	Meyer, M. F. ....	115
Koppelman, G. ....	646, 1071	Lee, T. D. ....	1048	McLachlan, D. jr. ....	425	Mezger, P. G. ....	7
Kopylow, G. I. ....	810	Lefebvre, R. ....	982	McLafferty, F. W. ....	408	Michailow, G. W. ....	99
Korobochko, Y. S. ....	742, 743, 744, 745	Leftin, H. P. ....	502	McNeill, K. G. ....	1144	Michajloff, B. M. ....	101
Koschikarew, D. G. ....	753	Lehiste, I. ....	1157	MacLean, W. R. ....	308	Michailoff, R. ....	84
Kosko, S. K. ....	1193	Lehmann, N. J. ....	9	MacPhee, J. ....	762	Mielenz, K.-D. ....	326, 327
Koslow, W. F. ....	975	Leibfried, G. ....	1024	Maddocks, F. S. ....	478	Mikhailov, G. D. ....	45
Kosminich, M. D. ....	627	Leibler, K. ....	633	Maestro, M. ....	507	Mikhailov, G. N. ....	105
Kosodajew, M. S. ....	736, 737	Leidenfrost, W. ....	396	Magallinski, W. B. ....	419	Mikhailov, I. G. ....	207, 31
Koyasu, M. ....	307	Leipnik, R. ....	428	Maggi, O. ....	699	Miles, J. W. ....	24
Kozelj, V. A. ....	668	Leipp, E. ....	285	Mahaffey, D. W. ....	614	Milewska, W. G. ....	120
Kozlovskij, V. K. ....	648	Leiss, J. E. ....	850	Mahl, H. ....	653	Miller, J. D. ....	114
Kranendonk, J. van ....	994	Leitner, J. ....	1018	Maier-Leibnitz, H. ....	879, 880	Miller, L. N. ....	26
Kranzer, H. C. ....	241	Lembra, Y. J. ....	756	Maikov, V. N. ....	856	Miller, P. B. ....	54
Kratohvil, J. ....	1081	Lengrüsser, P. ....	669	Mains, R. M. ....	251	Millman, G. H. ....	111
Krebs, K. ....	358, 1071	Lennon, J. J. ....	624	Maissel, L. I. ....	977	Mints, M. I. ....	17
Kriessman, C. J. ....	471	Lenoble, J. ....	1137	Makagon, M. B. ....	1206	Misra, A. ....	50
Kristesku, D. ....	611	Leo, W. ....	321	Makaron, K. W. ....	846	Mitchell, E. N. ....	46
Kriwek, G. J. ....	866	Leontjew, B. A. ....	1200	Makino, I. ....	341	Mitra, B. ....	74
Kriwozlas, M. A. ....	1177	Lerinnaw, R. M. ....	1205	Malek, Z. ....	1068	Mitra, S. K. ....	90
Kroebel, W. ....	186	Lesinski, J. ....	722	Malewska, L. A. ....	516, 517	Mitsuk, Y. E. ....	62
Kröger, C. ....	598	Levy, P. W. ....	254	Malin, W. W. ....	694	Miyake, Y. ....	112
Krolikowski, W. ....	932, 933	Lewin, L. ....	691	Malvano, R. ....	852	Miyata, J. J. ....	31
Kronmüller, M. N. ....	294	Lewina, E. I. ....	1192	Mangelsdorf, P. C. jr. ....	51	Miyazawa, H. ....	16
Krom, M. N. ....	294	Lewis, H. R. ....	954	Mangum, B. W. ....	500	Mizuk, W. J. ....	62
Krum, F. ....	1063	Lewschin, W. L. ....	386	Manning, G. ....	893	Mizuno, Y. ....	98
Kruse, H. W. ....	847	Leykin, A. Y. ....	190	Marder, L. ....	180	Mjewe, W. N. ....	61
Kruspan, E. ....	101	Liamshev, L. M. ....	293	Maris, T. A. J. ....	912	Mochow, W. N. ....	93
Kubanov, A. B. ....	317	Liebermann, L. ....	298	Marjewitsch, W. P. ....	1196	Mockler, R. C. ....	44
Kubota, H. ....	323, 324	Liehr, A. D. ....	987	Markow, A. A. ....	736, 737	Mocejewa, W. I. ....	120
Kuchin, O. I. ....	287	Liese, E. ....	1145	Markowitz, W. ....	189, 1087, 1088	Moles, A. A. ....	28
Kuczynski, G. C. ....	570	Lindgren, I. ....	832	Marshak, R. E. ....	913	Montague, J. H. ....	88
Kukoc, A. ....	896	Lindsay, R. B. ....	259	Martin, M. ....	988	Moravcsik, M. J. ....	14
Kumins, C. A. ....	1064	Lipis, L. W. ....	973	Martyn, D. F. ....	1104	Moreau, H. ....	10
Kunin, N. F. ....	403	List, R. ....	1130	Marunori, T. ....	828	Morgan, W. L. ....	0
Kunin, W. N. ....	403	Listengarten, M. A. ....	908, 909	Maryott, A. A. ....	647	Morinaga, H. ....	80
Kunkel, W. B. ....	448	Livingston, R. ....	504	Mason, S. G. ....	1084	Moroz, E. M. ....	74
Kuo, L. G. ....	734	Lloyd, J. C. ....	477	Mason, W. P. ....	441	Morris, R. J. ....	70
Kuriyama, M. ....	1075	Lobanov, Y. N. ....	746	Matare, H. F. ....	574	Morrow, C. T. ....	27
Kuroha, E. ....	341	Lochinger, R. ....	366	Matheson, R. M. ....	715	Morton, G. A. ....	71
Kurokawa, K. ....	65	Lockwood, J. A. ....	951	Mathur, V. S. ....	89	Moscato, G. ....	88
Kurtmulajew, R. C. ....	236	Loef, J. J. van ....	926	Matossi, F. ....	979	Moses, H. E. ....	52
Kusmann, A. ....	1207	Loginoff, W. A. ....	1007	Matsuyama, S. ....	166	Moss, M. L. ....	118
Kuttruff, H. ....	304	Loh, S. C. ....	454	Matthews, D. J. ....	593	Mottelson, B. R. ....	8
Kuvshinskii, E. V. ....	284	Loinger, A. ....	420	Matthews, P. T. ....	931	Moyer, B. J. ....	70
Kuzin, N. N. ....	242	Lomonte, J. N. ....	344	Matysina, S. A. ....	539	Muchtaroff, J. A. ....	100
Kuzmenko, P. P. ....	542	Longworth, W. R. ....	637	Marshall, R. E. ....	913	Müller, E. ....	109
Kuznetsov, A. B. ....	755	Lorenzen, K. ....	1017	Martyn, D. F. ....	1104	Müller, E. W. ....	6
		Loria, S. ....	14	Marunori, T. ....	828	Müller, F. H. ....	100
		Loshak, L. ....	757	Maryott, A. A. ....	647	Müller, H. ....	6
		Loskutov, I. M. ....	317	Mason, S. G. ....	1084	Müller, K. G. ....	6



Müller, L. ....	215	Oliete, J. L. ....	986	Piljankevich, A. N. ....	372	Rettinger, M. ....	308a
Mulcahy, M. J. ....	624	Oliver, D. R. ....	208	Pines, B. I. ....	204	Rexroad, H. N. ....	1169
Muller, J. H. ....	501	Oliver, J. ....	1089	Piron, C. ....	928	Reynolds, G. F. ....	520
Mulligan, J. H. jr. ....	310	Olmen, R. W. ....	469	Pisarewski, A. N. ....	716	Riazuddin ....	803
Munari, G. M. de ....	799	Olsen, H. ....	929	Piskarew, K. A. ....	1213	Rice, S. A. ....	418
Mundt, H.-P. ....	1033	O'Neill, J. J. ....	1149	Pister, K. S. ....	197	Richardson, O. ....	11
Mungall, A. G. ....	638	Ono, Y. ....	92, 103	Pitzer, K. S. ....	491	Richeson, W. E. ....	628
Munos, R. ....	982	Oreari, J. ....	796	Piwowaroff, W. M. ....	1001	Richter, H. ....	564
Muradjan, R. M. ....	160	Oreilly, D. E. ....	502	Plesch, P. H. ....	637	Richter, M. ....	1166
Muraao, T. ....	1032	Orlow, A. N. ....	1209	Pliehl, K. ....	1020	Riehl, N. ....	380
Murray, B. B. ....	118	Orlow, J. F. ....	753	Podgorezki, M. I. ....	827	Rienacker, G. ....	23, 24
Murray, J. D. ....	411	Ortmann, H. ....	380	Pohl, M. ....	988	Rinderer, L. ....	549
Musumeci, L. ....	733	Osborn, A. B. ....	619	Pohoski, R. ....	379	Ringuet, A. ....	97
Muth, H. ....	20	Osher, J. E. ....	797	Pokatilow, J. P. ....	559	Rink, J. P. ....	415
Mutsuro, N. ....	868	Oswald, F. ....	567	Polovin, R. V. ....	531, 532	Rjabow, R. A. ....	1195
Nabojkin, J. W. ....	378	Ovechkin, V. V. ....	901	Ponnappan, C. K. ....	1065	Roach, F. E. ....	1102
Nadi, M. el ....	925	Owen, D. B. ....	108	Ponteervo, B. ....	91	Roberts, A. ....	804
Nag, B. R. ....	701	Owen, J. ....	485	Popowa, A. M. ....	844	Robieux, J. ....	681
Nagamoto, C. ....	1066	Padelt, E. ....	104	Popowa, W. M. ....	807	Robin, J. ....	332
Nagata, S. ....	828	Padmanabhan, V. M. ....	1022	Poppendiek, H. F. ....	759	Robin-Kandare, S. ....	455, 456
Naidenow, V. A. ....	900	Paetzold, H. K. ....	78	Porfirjev, V. V. ....	94	Robinson, G. B. ....	511
Nakajima, S. ....	432	Page, H. J. ....	1152	Porsche, H. ....	334	Robinson, W. H. ....	40
Nakasima, R. ....	820	Pai, S. I. ....	529	Potapoff, A. B. ....	234	Robson, B. A. ....	130
Nanda, V. S. ....	1054, 1055, 1056	Palatnik, L. S. ....	1200	Powell, A. ....	243, 280	Rodina, E. J. ....	1198
Nariai, H. ....	102	Palevsky, H. ....	1026, 1029	Preissa, M. ....	897	Rodonov, I. F. ....	873
Nasim, M. ....	335	Palmer, L. D. ....	759	Preobraschenski, B. K. ....	833, 906	Röder, G. ....	116
Nasser, E. ....	607	Pancharatnam, S. ....	362	Price, T. E. ....	591	Rösch, S. ....	1162
Nawab, M. A. ....	1084	Paneth, F. ....	738	Price, W. J. ....	328	Rössler, E. ....	8, 672
Needle, J. S. ....	445	Panin, W. E. ....	1203	Primakoff, H. ....	1031	Roi, N. A. ....	233
Neganov, B. S. ....	848	Pannett, G. ....	995	Prokhorenko, V. K. ....	288	Rojanski, V. ....	150
Nemtschinskij, A. L. ....	1185	Panovkin, B. P. ....	75	Prokofjev, W. K. ....	620	Romand, J. ....	331
Nemning, P. ....	434	Papadakis, E. P. ....	270	Protopopow, A. N. ....	859, 860	Ronzio, A. R. ....	729
Nettleton, R. E. ....	296	Parfenow, L. B. ....	848	Przibram, K. ....	381	Rosati, S. ....	792
Newell, G. F. ....	207	Parfjanowitsch, I. A. ....	384	Psarew, W. I. ....	1199	Rose, C. F. P. ....	692
Newhouse, A. ....	305	Parker, E. N. ....	1109, 1110	Pugh, E. W. ....	475	Rose, D. J. ....	39
Ney, E. P. ....	942, 943	Parker, S. I. ....	797	Puig, J. R. ....	1168	Rose-Innes, A. C. ....	57
Neynaber, R. H. ....	968	Parmenter, R. H. ....	557	Pusikow, L. D. ....	163	Rosen, G. ....	175
Nguyen, C.-T. ....	390	Pathria, R. K. ....	1054, 1055, 1056	Quinn, W. E. ....	954	Rosinski, J. ....	1066
Nicolet, M. ....	1126	Paton, J. C. ....	1099, 1101	Quint, R. H. ....	1159	Rosolowski, V. Y. ....	643
Nielhrs, H. ....	1019	Patrick, L. ....	392	Rabinovich, M. S. ....	749	Rowinski, B. M. ....	1201
Nielsen, J. R. ....	1000	Paul, H. ....	401, 402	Rabinowitz, I. N. ....	601	Rubalcava, H. E. ....	1005
Nikischow, A. I. ....	164	Pawlowa, E. N. ....	378	Radoszewski, T. ....	735	Rubbia, C. ....	799
Nikitin, A. A. ....	95	Peelle, C. ....	997	Ragozzino, E. ....	211	Rubin, N. B. ....	755
Nikitin, E. E. ....	1013	Peck, R. A. jr. ....	927	Rais, G. P. ....	363	Rubin, R. J. ....	1077
Nikitina, A. N. ....	1011	Pelah, I. ....	1026	Raiser, J. P. ....	617	Rudenko, A. A. ....	719
Nikitine, S. ....	1040	Peletinskij, S. V. ....	461	Rajaram, N. ....	1065	Rüchardt, E. ....	18
Nikolaev, M. N. ....	861	Peletminsky, S. V. ....	535	Rajewsky, B. ....	20, 21	Ruschmann, M. I. ....	872
Nikolskij, S. I. ....	945	Penfold, A. S. ....	851	Rakobolskaia, I. V. ....	945	Russell, T. W. F. ....	222
Nikonowa, E. J. ....	620	Penman, S. ....	805	Raman, C. V. ....	29	Rust, G. ....	1212
Noda, K. ....	65	Penner, S. ....	850	Raman, S. ....	902	Rust, H. ....	183
Nomura, S. ....	340, 359	Pereli, J. ....	45	Ramaswamy, M. K. ....	884	Rustgi, M. L. ....	815
Nossow, W. G. ....	877	Peres, A. ....	179	Ramler, W. J. ....	841	Rutschmann, J. ....	1152
Novik, K. M. ....	899	Perlman, M. L. ....	883	Ramsey, N. F. ....	954	Rutz, R. F. ....	590
Nowell, J. C. ....	177	Perry, A. ....	954	Rao, P. N. ....	436	Ryan, T. M. ....	764
Nurmuchamedow, G. M. ....	516	Peterlin, A. ....	1142	Rao, P. T. ....	1004	Rylow, W. S. ....	837
Nyborg, W. L. ....	275, 314	Peterson, G. E. ....	1157	Rao, V. S. R. ....	1058	Ryndin, R. M. ....	165
Öberman, C. ....	612	Petranko, P. V. ....	542	Rapaport, J. ....	926	Sacerdote, C. B. ....	274
Ödzinoff, A. J. ....	368	Petrucchi, S. ....	599	Ratti, S. ....	799	Sadoroshnyj, B. A. ....	378
Oehme, F. ....	1175	Petukhov, V. A. ....	642	Rayski, J. ....	838	Sagane, R. ....	802
Oehme, R. ....	133	Phillip, R. ....	1073	Reber, G. ....	99	Sagrebnnikowa, M. P. ....	1173
Oertel, H. ....	230	Phillips, J. A. ....	782	Rech, G. ....	725	Saikin, D. A. ....	826
Oeschger, H. ....	739	Phillips, J. C. ....	1027	Reddy, S. P. ....	1006	Saizew, A. A. ....	618
Ögawa, M. ....	989	Phleps, A. V. ....	603	Regel, W. R. ....	365	Saizew, G. P. ....	1180
Öguchi, B. ....	707	Picasso, L. E. ....	792	Regler, R. B. ....	858	Saizewa, M. A. ....	517
Öhl, G. ....	184, 185	Pick, T. S. ....	253	Reinhold, M. ....	1196	Sajzew, S. G. ....	268
Okabayashi, T. ....	168	Piercy, B. ....	635	Reines, F. ....	729	Sakashita, S. ....	92, 103
Okajima, T. ....	707	Pierson, W. J. jr. ....	1121	Reinov, N. M. ....	114	Sakurai, J. J. ....	146
Okonow, E. O. ....	818	Piesbergen, U. ....	397, 399	Reitan, D. K. ....	447	Sakutner, M. J. ....	1188
Oksengorn, B. ....	1012	Pietra, F. ....	997	Reiter, E. R. ....	1128	Salam, A. ....	931
Okubo, S. ....	913	Pietsch, E. ....	1	Reiter, G. ....	684	Salazar, H. ....	442
Okun, L. B. ....	801	Pietsch, P. ....	962	Rember, J. ....	770	Saljubowski, I. I. ....	866
Olesen, M. C. ....	918	Pikelnier, S. B. ....	533	Rense, W. A. ....	330	Salkind, A. J. ....	1021
		Pilija, A. D. ....	914			Salli, I. W. ....	1199







# REGISTER

zu den

## PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bis Band 37 (1958) liegen nunmehr auch alle Registerhefte vollständig vor.

Der Preis beträgt 34,— DM je Heft.

Sie enthalten:

Liste der Mitarbeiter  
Verzeichnis der referierten Zeitschriften  
Stoffgliederung  
Alphabetisches Namenregister  
Systematisches Register

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind ebenfalls noch lieferbar.

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

AKADEMIE-VERLAG · BERLIN